

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-295047

(43)公開日 平成10年(1998)11月4日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

H02J 7/04

7/04

H 0 2 J 7/04

7/04

A

7/02

7/02

B

7/34

7/34

D

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平9-101272

(22) 出願日 平成9年(1997)4月18日

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 江島 聡

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

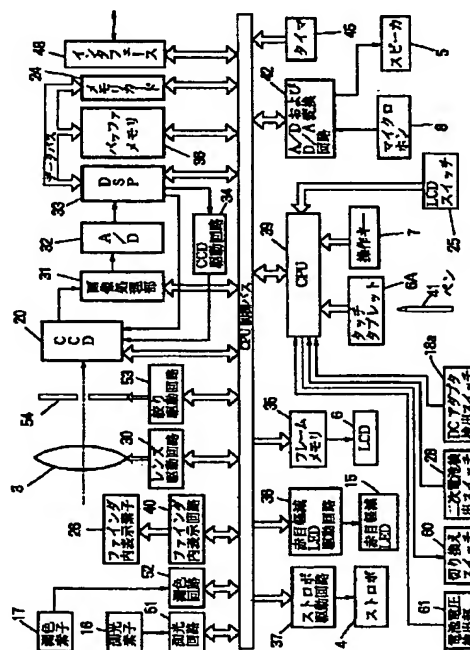
(74) 代理人 弁理士 稻本 義雄

(54) 【発明の名称】 電気機器

(57) 【要約】

【課題】 二次電池が内蔵された電気機器を充電する際に、二次電池にメモリ効果が生ずることを防止する。

【解決手段】 二次電池検出スイッチ 28 により、二次電池が装着されたことが検出され、かつ、DCアダプタ検出スイッチ 18a により、DCアダプタが接続されたことが検出された場合には、CPU 39 は、二次電池の充電を開始する。そして、充電中にタッチタブレット 6A や操作キー 7 などが操作された場合には、充電中であるので操作ができないことを LCD 6 に表示する。充電が進行し、電池電圧検出部 61 により、電池電圧が所定の電圧に達した、つまり、充電が完了したことが検出された場合には、CPU 39 は、充電が完了したことを LCD 6 に表示するとともに、操作キー 7 やタッチタブレット 6A からの入力の受け付けを再開する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力部材に対する操作に応じて動作する電気機器において、

二次電池が装着されたことを検出する第1の検出手段と、

外部電源が接続されたことを検出する第2の検出手段と、

前記第1の検出手段により、前記二次電池が装着されたことが検出され、かつ、前記第2の検出手段により、前記外部電源が接続されたことが検出された場合には、前記外部電源により前記二次電池の充電を開始する充電開始手段と、

前記充電開始手段により充電が開始された場合には、前記入力部材からの入力を禁止する禁止手段とを備えることを特徴とする電気機器。

【請求項2】 表示手段を更に備え、前記充電開始手段が充電を開始した後に、前記入力部材が操作された場合には、入力が禁止されていることを前記表示手段に表示することを特徴とする請求項1に記載の電気機器。

【請求項3】 前記二次電池の充電が終了したことを検出する第3の検出手段を更に備え、前記第3の検出手段により、前記二次電池の充電が終了したことが検出された場合には、前記禁止手段による禁止動作を解除することを特徴とする請求項1または2に記載の電気機器。

【請求項4】 前記充電開始手段により充電が開始された場合には、前記外部電源からの電力の供給を停止することを禁止する第2の禁止手段を更に備えることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の電気機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気機器に関し、特に、二次電池と外部電源の双方を電源として使用可能な電気機器に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、省資源化の動向に支えられ、また、長期的にコストが低減できることから、例えば、ニッケルカドミウム電池などの二次電池を用いた電気機器が多く用いられるようになってきた。

【0003】このような二次電池が使用された電気機器では、例えば、DCアダプタなどを本体に接続することにより、二次電池を本体に内蔵した状態で充電することが可能なものが少なくない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ニッケルカドミウム電池やニッケル水素電池などの多くの二次電池では、充電が完了する前に放電をさせると、充電可能な電力量が減少する、いわゆるメモリ効果が生ずることが知られている。

【0005】メモリ効果が生ずると、実質的な電池の容量（供給可能な電力量）が減少することになるので、その結果、期待通りの時間だけ電気機器に電力を供給することができなくなる。

【0006】前述のように、二次電池を使用した電気機器では、DCアダプタを接続することにより、電池を充電することが可能とされているものが少なくないが、従来の電気機器では、充電中においても電気機器の操作が可能とされていたので、例えば、DCアダプタから供給される以上の電力が電気機器において消費されるような場合には、充電中の二次電池から電力が供給されることになり、その結果、二次電池にメモリ効果が生じることがあるという課題があった。

【0007】そこで、DCアダプタの容量を大きくし、二次電池の充電に必要な電力と、電気機器において消費される最大の電力との双方をカバーできるようにすることにより前述の課題を解決することが考えられる。

【0008】しかしながら、DCアダプタの容量を大きくするためには、大きなトランスを使用する必要が生ずるので、DCアダプタのサイズが大きくなるとともに、コストが高つくという課題もあった。

【0009】本発明は、以上のような状況に鑑みてなされたものであり、二次電池が使用された電気機器を、例えば、外部電源などにより充電する場合において、充電中の二次電池から電気機器に対して電力が供給されることを防止することにより、二次電池にメモリ効果が生じて電池の容量が減少することを防止するとともに、DCアダプタを小型化することを可能とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の電気機器は、二次電池が装着されたことを検出する第1の検出手段と、外部電源が接続されたことを検出する第2の検出手段と、第1の検出手段により、二次電池が装着されたことが検出され、かつ、第2の検出手段により、外部電源が接続されたことが検出された場合には、外部電源により二次電池の充電を開始する充電開始手段と、充電開始手段により充電が開始された場合には、入力部材からの入力を禁止する禁止手段とを備えることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0012】図1及び図2は、本発明を適用した電子カメラの一実施例の構成を示す斜視図である。本実施例の電子カメラにおいては、被写体を撮影する場合において、被写体に向けられる面が面X1とされ、ユーザ側に向けられる面が面X2とされている。面X1の上端部には、被写体の撮影範囲の確認に用いられるファインダ2、被写体の光画像を取り込む撮影レンズ3、及び被写体を照明する光を発光する発光部（ストロボ）4が設け

られている。

【0013】さらに、面X1には、ストロボ4を発光させて撮影を行うときに、ストロボ4を発光させる前に発光させて赤目を軽減する赤目軽減ランプ15、CCD20(図4)の動作を停止させているときに測光を行う測光素子16、および、CCD20の動作を停止させているときに測色を行う測色素子17が設けられている。

【0014】一方、面X1に対向する面X2の上端部(面X1のファインダ2、操作レンズ3、発光部4が形成されている上端部に対応する位置)には、上記ファインダ2、及びこの電子カメラ1に記録されている音声を出力するスピーカ5が設けられている。また、面X2に形成されているLCD6(表示手段)及び操作キー7は、ファインダ2、撮影レンズ3、発光部4及びスピーカ5よりも、鉛直下側に形成されている。LCD6の表面上には、後述するペン型指示装置の接触操作により、指示された位置に対応する位置データを出力する、いわゆるタッチタブレット6Aが配置されている。

【0015】このタッチタブレット6Aは、ガラス、樹脂等の透明な材料によって構成されており、ユーザは、タッチタブレット6Aの内側に形成されているLCD6に表示される画像を、タッチタブレット6Aを介して観察することができる。

【0016】操作キー7は、LCD6に記録データを再生表示する場合などに操作されるキーであり、ユーザによる操作(入力)を検知し、CPU39(図6)に供給するようになされている。

【0017】操作キー7のうちのメニューキー7Aは、LCD6上にメニュー画面を表示する場合に操作されるキーである。実行キー7Bは、ユーザによって選択された記録情報を再生する場合に操作されるキーである。

【0018】クリアキー7Cは、記録した情報を削除する場合に操作されるキーである。キャンセルキー7Dは、記録情報の再生処理を中断する場合に操作されるキーである。スクロールキー7Eは、LCD6に記録情報の一覧が表示されている場合において、画面を上下方向にスクロールさせるときに操作されるキーである。

【0019】面X2には、LCD6を使用していないときに保護する、しゅう動自在なLCDカバー14が設けられている。LCDカバー14は、鉛直上方向に移動させた場合、図3に示すように、LCD6及びタッチタブレット6Aを覆うようになされている。また、LCDカバー14を鉛直下方向に移動した場合、LCD6及びタッチタブレット6Aが現れるとともに、LCDカバー14の腕部14Aによって、面Y2に配置された電源スイッチ11(後述)がオン状態に切り換えられるようになされている。

【0020】この電子カメラ1の上面である面Zには、音声を集音するマイクロホン8、及び図示せぬイヤホンが接続されるイヤホンジャック9が設けられている。

【0021】左側面(面Y1)には、被写体を撮像するときに操作されるレリーズスイッチ10、撮影時の連写モードを切り換えるときに操作される連写モード切り換えスイッチ13、および、外部電源であるDCアダプタ(図示せず)が接続されるDCアダプタジャック18が設けられている。このレリーズスイッチ10、連写モード切り換えスイッチ13およびDCアダプタジャック18は、面X1の上端部に設けられているファインダ2、撮影レンズ3及び発光部4よりも鉛直下側に配置されている。

【0022】一方、面Y1に対向する面Y2(右側面)には、音声を録音するときに操作される録音スイッチ12と、電源スイッチ11が設けられている。この録音スイッチ12及び電源スイッチ11は、上記レリーズスイッチ10及び連写モード切り換えスイッチ13と同様に、面X1の上端部に設けられているファインダ2、撮影レンズ3及び発光部4よりも鉛直下側に配置されている。また、録音スイッチ12は、面Y1のレリーズスイッチ10とほぼ同じ高さに形成されており、左右どちらの手で持っても、違和感のないように構成されている。

【0023】なお、録音スイッチ12とレリーズスイッチ10の高さを、あえて異ならせることにより、一方のスイッチを押す場合に、この押圧力によるモーメントを打ち消すために反対側の側面を指で保持したとき、誤ってこの反対側の側面に設けられたスイッチが押されてしまわないようにしてもよい。

【0024】上記連写モード切り換えスイッチ13は、ユーザがレリーズスイッチ10を押して被写体を撮影するとき、被写体を1コマだけ撮影するのか、または、所定の複数コマ撮影するのかを設定する場合に用いられる。例えば、連写モード切り換えスイッチ13の指針が「S」と印刷された位置に切り換えられている(すなわち、Sモードに切り換えられている)場合において、レリーズスイッチ10が押されると、1コマだけ撮影が行われるようになされている。

【0025】また、連写モード切り換えスイッチ13の指針が「L」と印刷された位置に切り換えられている(すなわち、Lモードに切り換えられている)場合において、レリーズスイッチ10が押されると、レリーズスイッチ10の押されている期間中、1秒間に8コマの撮影が行われるようになされている(すなわち、低速連写モードになる)。

【0026】さらに、連写モード切り換えスイッチ13の指針が「H」と印刷された位置に切り換えられている(すなわち、Hモードに切り換えられている)場合において、レリーズスイッチ10が押されると、レリーズスイッチ10の押されている期間中、1秒間に30コマの撮影が行われるようになされている(すなわち、高速連写モードになる)。

【0027】次に、電子カメラ1の内部の構成について

説明する。図4は、図1及び図2に示す電子カメラの内部の構成例を示す斜視図である。CCD20は、撮影レンズ3の後段(面X2側)に設けられており、撮影レンズ3を介して結像する被写体の光画像を電気信号に光電変換するようになされている。

【0028】ファインダ内表示素子26は、ファインダ2の視野内に配置され、ファインダ2を介して被写体を視ているユーザに対して、各種機能の設定状態などを表示するようになされている。

【0029】LCD6の鉛直下側には、円柱形状の4本の二次電池(例えば、ニッケルカドミウム電池)がパックされて形成されたバッテリーパック21が配置されており、このバッテリーパック21に蓄積されている電力が各部に供給される。更に、LCD6の鉛直下側には、バッテリーパック21とともに、発光部4に光を発光させるための電荷を蓄積しているコンデンサ22が配置されている。

【0030】なお、以上の実施の形態においては、二次電池であるバッテリーパック21を用いたが、例えば、一次電池である通常の乾電池(例えば、マンガン電池)を使用することも可能である。

【0031】ところで、バッテリーパック21には突起部27が形成されているので、バッテリーパック21が所定の位置に装着された場合には、この突起部27が二次電池検出スイッチ28(第1の検出手段)をONの状態とする。また、通常の乾電池の場合には、この突起部27がないため、二次電池検出スイッチ28はOFFの状態となる。従って、二次電池検出スイッチ28のONまたはOFFの状態により、一次電池または二次電池の何れが装着されているかを検出することができる。なお、この二次電池検出スイッチ28の詳細については後述する。

【0032】回路基板23には、この電子カメラ1の各部を制御する、種々の制御回路が形成されている。また、回路基板23と、LCD6及びバッテリーパック21の間には、挿抜可能なメモリカード24が設けられており、この電子カメラ1に入力される各種の情報が、それぞれ、メモリカード24の予め設定されている領域に記録される。

【0033】さらに、電源スイッチ11に隣接して配置されているLCDスイッチ25は、その突起部が押圧されている間のみオン状態となるスイッチであり、LCDカバー14を鉛直下方向に移動させた場合、図5(a)に示すように、LCDカバー14の腕部14Aによって、電源スイッチ11とともにオン状態に切り換えられるようになされている。

【0034】なお、LCDカバー14が鉛直上方向に位置する場合、電源スイッチ11は、LCDスイッチ25とは独立に、ユーザによって操作される。例えば、LCDカバー14が閉じられ、電子カメラ1が使用されてい

ない場合、図5(b)に示すように、電源スイッチ11及びLCDスイッチ25がオフ状態になっている。この状態において、ユーザが電源スイッチ11を図5(c)に示すように、オン状態に切り換えると、電源スイッチ11はオン状態となるが、LCDスイッチ25は、オフ状態のままである。一方、図5(b)に示すように、電源スイッチ11及びLCDスイッチ25がオフ状態になっているとき、LCDカバー14が開かれると、図5(a)に示すように、電源スイッチ11及びLCDスイッチ25がオン状態となる。そして、この後、LCDカバー14を閉じると、LCDスイッチ25だけが、図5(c)に示すように、オフ状態となる。

【0035】なお、本実施例においては、メモリカード24は挿抜可能とされているが、回路基板23上にメモリを設け、そのメモリに各種情報を記録可能とするようにしてもよい。また、メモリ(メモリカード24)に記録されている各種情報を、図示せぬインタフェースを介して外部のパーソナルコンピュータに出力することができるようにしてもよい。

【0036】次に、本実施例の電子カメラ1の内部の電気的構成を、図6のブロック図を参照して説明する。複数の画素を備えているCCD20は、各画素に結像した光画像を画像信号(電気信号)に光電変換するようになされている。デジタルシグナルプロセッサ(以下、DSPという)33は、CCD20にCCD水平駆動パルスを供給するとともに、CCD駆動回路34を制御し、CCD20にCCD垂直駆動パルスを供給させるようになされている。

【0037】画像処理部31は、CPU39(充電開始手段、禁止手段、第2の禁止手段)に制御され、CCD20が光電変換した画像信号を所定のタイミングでサンプリングし、そのサンプリングした信号を、所定のレベルに増幅するようになされている。アナログ/デジタル変換回路(以下、A/D変換回路という)32は、画像処理部31でサンプリングした画像信号をデジタル化してDSP33に供給するようになされている。

【0038】DSP33は、バッファメモリ36およびメモリカード24に接続されるデータバスを制御し、A/D変換回路32より供給された画像データをバッファメモリ36に一旦記憶させた後、バッファメモリ36に記憶した画像データを読み出し、その画像データを、メモリカード24に記録するようになされている。

【0039】また、DSP33は、A/D変換回路32より供給された画像データをフレームメモリ35に記憶させ、LCD6に表示させるとともに、メモリカード24から撮影画像データを読み出し、その撮影画像データを伸張した後、伸張後の画像データをフレームメモリ35に記憶させ、LCD6に表示させるようになされている。

【0040】さらに、DSP33は、電子カメラ1の起

動時において、CCD20の露光レベルが適正な値になるまで、露光時間（露出値）を調節しながら、CCD20を繰り返し動作させるようになされている。このとき、DSP33が、最初に、測光回路51を動作させ、測光素子16により検出された受光レベルに対応して、CCD20の露光時間の初期値を算出するようにしてもよい。このようにすることにより、CCD20の露光時間の調節を短時間で行うことができる。

【0041】この他、DSP33は、メモ리카ード24への記録、伸張後の画像データのバッファメモリ36への記憶などにおけるデータ入出力のタイミング管理を行うようになされている。

【0042】バッファメモリ36は、メモ리카ード24に対するデータの入出力の速度と、CPU39やDSP33などにおける処理速度の違いを緩和するために利用される。

【0043】マイクロホン8は、音声情報を入力し（音声を集音し）、その音声情報をA/DおよびD/A変換回路42に供給するようになされている。

【0044】A/DおよびD/A変換回路42は、マイクロホン8により検出された音声に対応するアナログ信号をデジタル信号に変換した後、そのデジタル信号をCPU39に出力するとともに、CPU39より供給された音声データをアナログ化し、アナログ化した音声信号をスピーカ5に出力するようになされている。

【0045】測光素子16は、被写体およびその周囲の光量を測定し、その測定結果を測光回路51に出力するようになされている。

【0046】測光回路51は、測光素子16より供給された測光結果であるアナログ信号に対して所定の処理を施した後、デジタル信号に変換し、そのデジタル信号をCPU39に出力するようになされている。

【0047】測色素子17は、被写体およびその周囲の色温度を測定し、その測定結果を測色回路52に出力するようになされている。

【0048】測色回路52は、測色素子17より供給された測色結果であるアナログ信号に対して所定の処理を施した後、デジタル信号に変換し、そのデジタル信号をCPU39に出力するようになされている。

【0049】タイマ45は、時計回路を内蔵し、現在の時刻に対応するデータをCPU39に出力するようになされている。

【0050】絞り駆動回路53は、絞り54の開口径を所定の値に設定するようになされている。

【0051】絞り54は、撮影レンズ3とCCD20の間に配置され、撮影レンズ3からCCD20に入射する光の開口径を変更するようになされている。

【0052】CPU39は、LCDスイッチ25からの信号に応じて、LCDカバー14が開いているときにおいては、測光回路51および測色回路52の動作を停止

させ、LCDカバー14が閉じているときにおいては、測光回路51および測色回路52を動作させるとともに、リリーススイッチ10が半押し状態（第1の操作を行った状態）になるまで、CCD20の動作（例えば電子シャッター動作）を停止させるようになされている。

【0053】CPU39は、CCD20の動作を停止させているとき、測光回路51および測色回路52を制御し、測光素子16の測光結果を受け取るとともに、測色素子17の測色結果を受け取るようになされている。

【0054】そして、CPU39は、所定のテーブルを参照して、測色回路52より供給された色温度に対応するホワイトバランス調整値を算出し、そのホワイトバランス調整値を画像処理部31に供給するようになされている。

【0055】即ち、LCDカバー14が閉じているときにおいては、LCD6が電子ビューファインダとして使用されないで、CCD20の動作を停止させるようにする。CCD20は多くの電力を消費するので、このようにCCD20の動作を停止させることにより、バッテリパック21の電力を節約することができる。

【0056】また、CPU39は、LCDカバー14が開いているとき、リリーススイッチ10が操作されるまで（リリーススイッチ10が半押し状態になるまで）、画像処理部31が各種処理を行わないように、画像処理部31を制御するようになされている。

【0057】さらに、CPU39は、LCDカバー14が開いているとき、リリーススイッチ10が操作されるまで（リリーススイッチ10が半押し状態になるまで）、絞り駆動回路53が絞り54の開口径を変更などの動作を行わないように、絞り駆動回路53を制御するようになされている。

【0058】CPU39は、ストロボ駆動回路37を制御して、ストロボ4を適宜発光させるようになされている他、赤目軽減ランプ駆動回路38を制御して、ストロボ4を発光させる前に、赤目軽減ランプ15を適宜発光させるようになされている。

【0059】なお、CPU39は、LCDカバー14が開いているとき（即ち、電子ビューファインダが利用されているとき）においては、ストロボ4を発光させないようにする。このようにすることにより、電子ビューファインダに表示されている画像の状態で、被写体を撮影することができる。

【0060】CPU39は、タイマ45より供給される日時データに従って、撮影した日時の情報を画像データのヘッダ情報として、メモ리카ード24の撮影画像記録領域に記録するようになされている。（すなわち、メモ리카ード24の撮影画像記録領域に記録される撮影画像データには、撮影日時のデータが付随している）。

【0061】また、CPU39は、デジタル化された音声情報を圧縮した後、デジタル化及び圧縮化された音声

データを一旦、バッファメモリ36に記憶させた後、メモリカード24の所定の領域(音声記録領域)に記録するようになされている。また、このとき、メモリカード24の音声記録領域には、録音日時のデータが音声データのヘッダ情報として記録されるようになされている。

【0062】CPU39は、レンズ駆動回路30を制御し、撮影レンズ3を移動させることにより、オートフォーカス動作を行う他、絞り駆動回路53を制御して、撮影レンズ3とCCD20の間に配置されている絞り54の開口径を変更させるようになされている。

【0063】さらに、CPU39は、ファインダ内表示回路40を制御して、各種動作における設定などをファインダ内表示素子26に表示させるようになされている。

【0064】CPU39は、インタフェース(I/F)48を介して、所定の外部装置(図示せず)と所定のデータの授受を行うようになされている。

【0065】また、CPU39は、操作キー7からの信号を受け取り、適宜処理するようになされている。

【0066】ユーザの操作するペン(ペン型指示部材)41によってタッチタブレット6Aの所定の位置が押圧されると、CPU39は、タッチタブレット6Aの押圧された位置のX-Y座標を読み取り、その座標データ(後述する線画情報)を、バッファメモリ36に蓄積するようになされている。また、CPU39は、バッファメモリ36に蓄積した線画情報を、線画情報入力日時のヘッダ情報とともに、メモリカード24の線画情報記録領域に記録するようになされている。

【0067】DCアダプタ検出スイッチ18a(第2の検出手段)は、DCアダプタジャック18にDCアダプタが接続されているか否かを検出するようになされている。二次電池検出スイッチ28は、一次電池または二次電池の何れが装着されているかを検出するようになされている。切り換えスイッチ60(充電開始手段)は、DCアダプタまたはバッテリーバック21の何れから電力を供給するかを選択するようになされている。電池電圧検出部61(第3の検出手段)は、例えば、A/D変換回路により構成されており、バッテリーバック21の電池電圧を検出するようになされている。

【0068】次に、本実施例の電子カメラ1の各種動作について説明する。最初に、本装置のLCD6における電子ビューファインダ動作について説明する。

【0069】ユーザがリリーススイッチ10を半押し状態にすると、DSP33は、CPU39より供給される、LCDスイッチ25の状態に対応する信号の値から、LCDカバー14が開いているか否かを判断し、LCDカバー14が閉じていると判断した場合、電子ビューファインダ動作を行わない。この場合、DSP33は、リリーススイッチ10が操作されるまで、処理を停止する。

【0070】なお、LCDカバー14が閉じている場合、電子ビューファインダ動作を行わないので、CPU39は、CCD20、画像処理部31、および、絞り駆動回路53の動作を停止させる。そして、CPU39は、CCD20を停止させる代わりに、測光回路51および測色回路52を動作させ、それらの測定結果を、画像処理部31に供給する。画像処理部31は、それらの測定結果の値を、ホワイトバランス制御や輝度値の制御を行うときに利用する。

【0071】また、リリーススイッチ10が操作された場合、CPU39は、CCD20および絞り駆動回路53の動作を行わせる。

【0072】一方、LCDカバー14が開いている場合、CCD20は、所定の時間毎に、所定の露光時間で、電子シャッター動作を行い、撮影レンズ3によって集光された被写体の光画像を光電変換し、その動作で得られた画像信号を画像処理部31に出力する。

【0073】画像処理部31は、ホワイトバランス制御および輝度値の制御を行い、その画像信号に対して所定の処理を施した後、画像信号をA/D変換回路32に出力する。なお、CCD20が動作しているときは、画像処理部31は、CPU39により、CCD20の出力を利用して算出された、ホワイトバランス制御および輝度値の制御に利用される調整値を利用する。

【0074】そして、A/D変換回路32は、その画像信号(アナログ信号)を、デジタル信号である画像データに変換し、その画像データをDSP33に出力する。

【0075】DSP33は、その画像データをフレームメモリ35に出力し、LCD6にその画像データに対応する画像を表示させる。

【0076】このように、電子カメラ1においては、LCDカバー14が開いている場合、所定の時間間隔で、CCD20が電子シャッター動作し、その度に、CCD20から出力された信号を画像データに変換し、その画像データをフレームメモリ35に出力して、LCD6に被写体の画像を絶えず表示させることで、電子ビューファインダ動作を行う。

【0077】また、上述のように、LCDカバー14が閉じている場合においては、電子ビューファインダ動作を行わず、CCD20、画像処理部31、および、絞り駆動回路53の動作を停止させ、消費電力を節約している。

【0078】次に、本装置による被写体の撮影について説明する。

【0079】第1に、面Y1に設けられている連写モード切り換えスイッチ13が、Sモード(1コマだけ撮影を行うモード)に切り換えられている場合について説明する。最初に、図1に示す電源スイッチ11を「ON」と印刷されている側に切り換えて電子カメラ1に電源を投入する。ファインダ2で被写体を確認し、面Y1に設

けられているレリーズスイッチ10を押すと、被写体の撮影処理が開始される。

【0080】なお、LCDカバー14が閉じられている場合、CPU39は、レリーズスイッチ10が半押し状態になったとき、CCD20、画像処理部31、および、絞り駆動回路53の動作を再開させて、レリーズスイッチ10が全押し状態（第2の操作を行った状態）になったとき、被写体の撮影処理を開始させる。

【0081】ファインダ2で観察される被写体の光画像が撮影レンズ3によって集光され、複数の画素を備えるCCD20に結像する。CCD20に結像した被写体の光画像は、各画素で画像信号に光電変換され、画像処理部31によってサンプリングされる。画像処理部31によってサンプリングされた画像信号は、A/D変換回路32に供給され、そこでデジタル化されてDSP33に出力される。

【0082】DSP33は、その画像データをバッファメモリ36に一旦出力した後、バッファメモリ36より、その画像データを読み出し、離散的コサイン変換、量子化及びハフマン符号化を組み合わせたJPEG (Joint Photographic Experts Group) 方式に従って圧縮し、メモリカード24の撮影画像記録領域に記録させる。このとき、メモリカード24の撮影画像記録領域には、撮影日時が、撮影画像データのヘッダ情報として記録される。

【0083】なお、連写モード切り換えスイッチ13がSモードに切り換えられている場合においては、1コマの撮影だけが行われ、レリーズスイッチ10が継続して押されても、それ以降の撮影は行われない。また、レリーズスイッチ10が継続して押されると、LCDカバー14が開いている場合、LCD6に、撮影した画像が表示される。

【0084】第2に、連写モード切り換えスイッチ13がLモード（1秒間に8コマの連写を行うモード）に切り換えられている場合について説明する。電源スイッチ11を「ON」と印刷されている側に切り換えて電子カメラ1に電源を投入し、面Y1に設けられているレリーズスイッチ10を押すと、被写体の撮影処理が開始される。

【0085】なお、LCDカバー14が閉じられている場合、CPU39は、レリーズスイッチ10が半押し状態になったとき、CCD20、画像処理部31、および、絞り駆動回路53の動作を再開させて、レリーズスイッチ10が全押し状態になったとき、被写体の撮影処理を開始させる。

【0086】ファインダ2で観察される被写体の光画像が撮影レンズ3によって集光され、複数の画素を備えるCCD20に結像する。CCD20に結像した被写体の光画像は、各画素で画像信号に光電変換され、画像処理部31によって1秒間に8回の割合でサンプリングされ

る。また、このとき、画像処理部31は、CCD20の全画素の画像電気信号のうち4分の3の画素を間引く。

【0087】すなわち、画像処理部31は、マトリクス状に配列されているCCD20の画素を、図7に示すように、 2×2 画素（4つの画素）を1つとする領域に分割し、その1つの領域から、所定の位置に配置されている1画素の画像信号をサンプリングし、残りの3画素を間引く。

【0088】例えば、第1回目のサンプリング時（1コマ目）においては、各領域の左上の画素aがサンプリングされ、その他の画素b、c、dが間引かれる。第2回目のサンプリング時（2コマ目）においては、各領域の右上の画素bがサンプリングされ、その他の画素a、c、dが間引かれる。以下、第3回目、第4回目のサンプリング時には、左下の画素c、右下の画素dが、それぞれ、サンプリングされ、その他の画素が間引かれる。つまり、4コマ毎に各画素がサンプリングされる。

【0089】画像処理部31によってサンプリングされた画像信号（CCD20の全画素中の4分の1の画素の画像信号）は、A/D変換回路32に供給され、そこでデジタル化されてDSP33に出力される。

【0090】DSP33は、デジタル化された画像信号をバッファメモリ36に一旦出力した後、その画像信号を読み出し、JPEG方式に従って圧縮した後、デジタル化及び圧縮処理された撮影画像データを、メモリカード24の撮影画像記録領域に記録する。このとき、メモリカード24の撮影画像記録領域には、撮影日時が、撮影画像データのヘッダ情報として記録される。

【0091】第3に、連写モード切り換えスイッチ13がHモード（1秒間に30コマの連写を行うモード）に切り換えられている場合について説明する。電源スイッチ11を「ON」と印刷されている側に切り換えて電子カメラ1に電源を投入し、面Y1に設けられているレリーズスイッチ10を押すと、被写体の撮影処理が開始される。

【0092】なお、LCDカバー14が閉じられている場合、CPU39は、レリーズスイッチ10が半押し状態になったとき、CCD20、画像処理部31、および、絞り駆動回路53の動作を再開させて、レリーズスイッチ10が全押し状態になったとき、被写体の撮影処理を開始させる。

【0093】ファインダ2で観察される被写体の光画像が撮影レンズ3によって集光され、CCD20に結像する。複数の画素を備えるCCD20に結像した被写体の光画像は、各画素で画像信号に光電変換され、画像処理部31によって1秒間に30回の割合でサンプリングされる。また、このとき、画像処理部31は、CCD20の全画素の画像電気信号のうち9分の8の画素を間引く。

【0094】すなわち、画像処理部31は、マトリクス状に配列されているCCD20の画素を、図8に示すように、3×3画素を1つとする領域に分割し、その1つの領域から、所定の位置に配置されている1画素の画像電気信号を、1秒間に30回の割合でサンプリングし、残りの8画素を間引く。

【0095】例えば、第1回目のサンプリング時(1コマ目)においては、各領域の左上の画素aがサンプリングされ、その他の画素b乃至iが間引かれる。第2回目のサンプリング時(2コマ目)においては、画素aの右側に配置されている画素bがサンプリングされ、その他の画素a、c乃至iが間引かれる。以下、第3回目以降のサンプリング時には、画素c、画素d・・・が、それぞれ、サンプリングされ、その他の画素が間引かれる。つまり、9コマ毎に各画素がサンプリングされる。

【0096】画像処理部31によってサンプリングされた画像信号(CCD20の全画素中の9分の1の画素の画像信号)は、A/D変換回路32に供給され、そこでデジタル化されてDSP33に出力される。

【0097】DSP33は、デジタル化された画像信号をバッファメモリ36に一旦出力した後、その画像信号を読み出し、JPEG方式に従って圧縮した後、デジタル化及び圧縮処理された撮影画像データを、撮影日時のヘッダ情報を付随して、メモ리카ード24の撮影画像記録領域に記録する。

【0098】なお、必要に応じて、ストロボ4を動作させ、被写体に光を照射させることもできる。ただし、LCDカバー14が開いているとき、即ち、LCD6が電子ビューファインダ動作を行っているとき、CPU39は、ストロボ4を、発光させないように制御する。

【0099】次に、タッチタブレット6Aから2次元の情報(ペン入力情報)を入力する場合の動作について説明する。

【0100】タッチタブレット6Aがペン41のペン先で押圧されると、接触した箇所のX-Y座標が、CPU39に入力される。このX-Y座標は、バッファメモリ36に記憶される。また、フレームメモリ35における上記X-Y座標の各点に対応した箇所にデータを書き込み、LCD6における上記X-Y座標に、ペン41の接触に対応した線画を表示させることができる。

【0101】上述したように、タッチタブレット6Aは、透明部材によって構成されているので、ユーザは、LCD6上に表示される点(ペン41のペン先で押圧された位置の点)を観察することができ、あたかもLCD6上に直接ペン入力をしたかのように感じることができる。また、ペン41をタッチタブレット6A上で移動させると、LCD6上には、ペン41の移動に伴う線が表示される。さらに、ペン41をタッチタブレット6A上で断続的に移動させると、LCD6上には、ペン41の

移動に伴う破線が表示される。以上のようにして、ユーザは、タッチタブレット6A(LCD6)に所望の文字、図形等の線画情報を入力する。

【0102】また、LCD6上に撮影画像が表示されている場合において、ペン41によって線画情報が入力されると、この線画情報が、撮影画像情報とともに、フレームメモリ35で合成され、LCD6上に同時に表示される。

【0103】なお、ユーザは、図示せぬ色選択スイッチを操作することによって、LCD6上に表示される線画の色を、黒、白、赤、青等の色から選択することができる。

【0104】ペン41によるタッチタブレット6Aへの線画情報の入力後、操作キー7の実行キー7Bが押されると、バッファメモリ36に蓄積されている線画情報が、入力日時のヘッダ情報とともにメモ리카ード24に供給され、メモ리카ード24の線画情報記録領域に記録される。

【0105】なお、メモ리카ード24に記録される線画情報は、圧縮処理の施された情報である。タッチタブレット6Aに入力された線画情報は空間周波数成分の高い情報を多く含んでいるので、上記撮影画像の圧縮に用いられるJPEG方式によって圧縮処理を行うと、圧縮効率が悪く情報量が小さくならず、圧縮及び伸張に必要とされる時間が長くなってしまふ。さらに、JPEG方式による圧縮は、非可逆圧縮であるので、情報量の少ない線画情報の圧縮には適していない(伸張してLCD6上に表示した場合、情報の欠落に伴うギャザ、にじみが際だってしまうため)。

【0106】そこで、本実施例においては、ファックス等において用いられるランレンクス法によって、線画情報を圧縮するようにしている。ランレンクス法とは、線画面面を水平方向に走査し、黒、白、赤、青等の各色の情報(点)の継続する長さ、及び無情報(ペン入力のない部分)の継続する長さを符号化することにより、線画情報を圧縮する方法である。

【0107】このランレンクス法を用いることにより、線画情報を最小に圧縮することができ、また、圧縮された線画情報を伸張した場合においても、情報の欠落を抑制することが可能になる。なお、線画情報は、その情報量が比較的少ない場合には、圧縮しないようにすることもできる。

【0108】また、上述したように、LCD6上に撮影画像が表示されている場合において、ペン入力を行うと、撮影画像データとペン入力の線画情報がフレームメモリ35で合成され、撮影画像と線画の合成画像がLCD6上に表示される。その一方で、メモ리카ード24においては、撮影画像データは、撮影画像記録領域に記録され、線画情報は、線画情報記録領域に記録される。このように、2つの情報が、各々異なる領域に記録される

ので、ユーザは、撮影画像と線画の合成画像から、いずれか一方の画像（例えば線画）を削除することができ、さらに、各々の画像情報を個別の圧縮方法で圧縮することもできる。

【0109】メモリカード24の音声記録領域、撮影画像記録領域、または線画情報記録領域にデータを記録した場合、図9に示すように、LCD6に所定の表示が行われる。

【0110】図9に示すLCD6の表示画面上においては、情報を記録した時点の年月日（記録年月日）（この場合、1995年8月25日）が画面の下端部に表示され、その記録年月日に記録された情報の記録時刻が画面の最も左側に表示されている。

【0111】記録時刻の右側には、サムネイル画像が表示されている。このサムネイル画像は、メモリカード24に記録された撮影画像データの各画像データのビットマップデータを間引いて（縮小して）作成されたものである。この表示のある情報は、撮影画像情報を含む情報である。つまり、「10時16分」と「10時21分」に記録（入力）された情報には、撮影画像情報が含まれており、「10時05分」、「10時28分」、「10時54分」、「13時10分」に記録された情報には、画像情報が含まれていない。

【0112】また、メモ記号「*」は、線画情報として所定のメモが記録されていることを表している。

【0113】サムネイル画像の表示領域の右側には、音声情報バーが表示され、録音時間の長さに対応する長さのバー（線）が表示される（音声情報が入力されていない場合は、表示されない）。

【0114】ユーザは、図9に示すLCD6の所望の情報の表示ラインのいずれかの部分を、ペン41のペン先で押圧して再生する情報を選択指定し、図2に示す実行キー7Bをペン41のペン先で押圧することにより、選択した情報を再生する。

【0115】例えば、図9に示す「10時05分」の表示されているラインがペン41によって押圧されると、CPU39は、選択された録音日時（10時05分）に対応する音声データをメモリカード24から読み出し、その音声データを伸張した後、A/DおよびD/A変換回路42に供給する。A/DおよびD/A変換回路42は、供給された音声データをアナログ化した後、スピーカ5を介して再生する。

【0116】メモリカード24に記録した撮影画像データを再生する場合、ユーザは、所望のサムネイル画像を、ペン41のペン先で押圧することによりその情報を選択し、実行キー7Bを押して選択した情報を再生させる。

【0117】CPU39は、選択された撮影日時に対応する撮影画像データをメモリカード24から読み出すように、DSP33に指示する。DSP33は、メモリカ

ード24より読み出された撮影画像データ（圧縮されている撮影画像データ）を伸張し、この撮影画像データをビットマップデータとしてフレームメモリ35に蓄積させ、LCD6に表示させる。

【0118】Sモードで撮影された画像は、LCD6上に、静止画像として表示される。この静止画像は、CCD20の全ての画素の画像信号を再生したものであることはいうまでもない。

【0119】Lモードで撮影された画像は、LCD6上において、1秒間に8コマの割合で連続して表示される。このとき、各コマに表示される画素数は、CCD20の全画素数の4分の1である。

【0120】通常、人間の目は、静止画像の解像度の劣化に対しては敏感に反応するため、静止画像の画素を間引くことは、ユーザに画質の劣化として捉えられてしまう。しかしながら、撮影時の連写速度が上がり、Lモードにおいて1秒間に8コマ撮影され、この画像が1秒間に8コマの速さで再生された場合においては、各コマの画素数がCCD20の画素数の4分の1になるが、人間の目は1秒間に8コマの画像を観察するので、1秒間に人間の目に入る情報量は、静止画像の場合に比べて2倍になる。

【0121】すなわち、Sモードで撮影された画像の1コマの画素数を1とすると、Lモードで撮影された画像の1コマの画素数は $1/4$ となる。Sモードで撮影された画像（静止画像）がLCD6に表示された場合、1秒間に人間の目に入る情報量は $1 = (\text{画素数}1) \times (\text{コマ数}1)$ となる。一方、Lモードで撮影された画像がLCD6に表示された場合、1秒間に人間の目に入る情報量は $2 = (\text{画素数}1/4) \times (\text{コマ数}8)$ となる（すなわち、人間の目には、静止画像の2倍の情報が入る）。従って、1コマ中の画素の数を4分の1にしても、再生時において、ユーザは、画質の劣化をさほど気にすることなく再生画像を観察することができる。

【0122】さらに、本実施例においては、各コマ毎に異なる画素をサンプリングし、そのサンプリングした画素をLCD6に表示するようにしているので、人間の目に残像効果が起こり、1コマ当たり4分の3画素を間引いたとしても、ユーザは、画質の劣化をさほど気にすることなくLCD6に表示されるLモードで撮影された画像を観察することができる。

【0123】また、Hモードで撮影された画像は、LCD6上において、1秒間に30コマの割合で連続して表示される。このとき、各コマに表示される画素数は、CCD20の全画素数の9分の1であるが、Lモードの場合と同様の理由で、ユーザは、画質の劣化をさほど気にすることなくLCD6に表示されるHモードで撮影された画像を観察することができる。

【0124】本実施例においては、Lモード及びHモードで被写体を撮像する場合、画像処理部31が、再生時

における画質の劣化が気にならない程度にCCD20の画素を間引くようにしているので、DSP33の負荷を低減することができ、DSP33を、低速度、低電力で作動させることができる。また、このことにより、装置の低コスト化及び低消費電力化が可能になる。

【0125】ところで、本実施例においては、外部電源であるDCアダプタにより、内蔵されているバッテリーパック21を充電することが可能とされている。以下では、その詳細について説明する。

【0126】図10は、前述したDCアダプタ検出スイッチ18aの動作を説明する図である。この図に示すように、DCアダプタジャック18に対して、DCアダプタプラグ19が挿入されていない場合（図10（A）の場合）には、DCアダプタ検出スイッチ18aは、ONの状態（接点が閉じた状態）となる。また、DCアダプタジャック18に対して、DCアダプタプラグ19が挿入されている場合（図10（B）の場合）には、DCアダプタ検出スイッチ18aは、OFFの状態（接点が開いた状態）となる。従って、CPU39は、DCアダプタ検出スイッチ18aのONまたはOFFの状態により、DCアダプタプラグ19が電子カメラ1に接続されているか否かを検出することができる。

【0127】次に、図11は、二次電池検出スイッチ28の動作を説明する図である。この図に示すように、バッテリーパック21には、突起部27が形成されている。また、電子カメラ1には、二次電池検出スイッチ28が具備されている。バッテリーパック21が装着されていない状態（図11（A）に示す状態）では、二次電池検出スイッチ28はOFFの状態とされているが、バッテリーパック21が所定の位置に装着された状態（図11

（B）に示す状態）では、突起部27が二次電池検出スイッチ28を押すので、スイッチがONの状態となる。なお、一次電池である通常の乾電池（例えば、マンガン電池やアルカリ電池）には、突起部27は形成されていないため、これらが装着された場合には、二次電池検出スイッチ28はOFFの状態となる。従って、二次電池検出スイッチ28は、バッテリーパック21が装着された場合にのみONの状態となる。

【0128】図12は、切り換えスイッチ60の詳細な構成例を示す図である。この図に示すように、切り換えスイッチ60は、半導体スイッチ60a、および、半導体スイッチ60bにより構成されており、CPU39からの制御信号により制御されるようになっている。

【0129】半導体スイッチ60aは、バッテリーパック21のプラス端子（端子1）またはDCアダプタジャック18のプラス端子（端子2）の何れか一方を選択し、電源スイッチ11に接続（入力）するようになっている。また、半導体スイッチ60bは、バッテリーパック21のプラス端子とDCアダプタジャック18のプラス端子に接続されており、バッテリーパック21のプラス端子

とDCアダプタジャック18のプラス端子を接続または切断するようになっている。なお、バッテリーパック21のプラス端子とDCアダプタジャック18のマイナス端子とは、筐体の所定の部分にアースされているので、結果的にこれらは相互に接続されていることになる。

【0130】次に、図13を参照して、本実施の形態の動作について説明する。

【0131】図13は、電源に関する処理の一例を説明するフローチャートである。この処理は、例えば、タイマ割り込みなどにより、一定の時間毎に実行されるようになっている。

【0132】この処理が実行されると、CPU39は、ステップS1において、半導体スイッチ60bをOFFの状態とする。その結果、バッテリーパック21とDCアダプタジャック18のプラス端子は接続されていない状態となる。

【0133】続くステップS2では、CPU39は、DCアダプタ検出スイッチ18aと二次電池検出スイッチ28の状態を検出し、DCアダプタ検出スイッチ18aがOFFの状態（DCアダプタが接続されている状態）であり、二次電池検出スイッチ28がONの状態（バッテリーパック21が装着されている状態）であるか否かを判定する。その結果、DCアダプタ検出スイッチ18aがONの状態であるか、または、二次電池検出スイッチ28がOFFの状態である（NO）と判定した場合には、ステップS4に進む。また、DCアダプタ検出スイッチ18aがOFFの状態であり、かつ、二次電池検出スイッチ28がONの状態である（YES）と判定した場合にはステップS3に進む。

【0134】ステップS3では、後述する充電処理が実行され、DCアダプタから供給される電力によりバッテリーパック21が充電された後、処理を終了する（エンド）。

【0135】一方、ステップS2において、NOと判定された場合には、ステップS4に進む。ステップS4では、CPU39は、DCアダプタ検出スイッチ18aがONの状態（DCアダプタが接続されていない状態）であるか否かを検出する。その結果、DCアダプタ検出スイッチ18aがONの状態である（YES：DCアダプタが接続されていない）と判定した場合には、ステップS6に進み、半導体スイッチ60aを端子1側へ接続した状態とし、処理を終了する（エンド）。その結果、電子カメラ1にはバッテリーパック21から電力が供給されることになる。

【0136】また、ステップS4において、DCアダプタ検出スイッチ18aがOFFの状態である（NO：DCアダプタが接続されている）とCPU39が判定した場合には、ステップS5に進み、半導体スイッチ60aを端子2側へ接続した状態とし、処理を終了する（エンド）。その結果、電子カメラ1には、DCアダプタから

電力が供給されることになる。

【0137】なお、DCアダプタ検出スイッチ18aと二次電池検出スイッチ28の状態と、電力の供給状態の関係を図14に示す。この図に示すように、DCアダプタ検出スイッチ18aがONの状態であり、かつ、二次電池検出スイッチ28がOFFの状態である場合には、DCアダプタが接続されていない状態であり、かつ、バッテリーパック21が装着されていない状態（正確には、乾電池が装着されている状態か、あるいは、バッテリーが何も装着されていない状態）であるので、その場合は、半導体スイッチ60aが端子1側へ接続された状態とされ、また、半導体スイッチ60bがOFFの状態とされる。その結果、乾電池が装着されている場合には、乾電池から電子カメラ1に対して電力が供給されることになる。

【0138】DCアダプタ検出スイッチ18aがONの状態であり、かつ、二次電池検出スイッチ28がONの状態である場合には、DCアダプタが接続されていない状態であり、かつ、バッテリーパック21が装着されている状態であるので、その場合は、半導体スイッチ60aが端子1側へ接続され、また、半導体スイッチ60bがOFFの状態とされる。その結果、バッテリーパック21から電子カメラ1に対して電力が供給されることになる。

【0139】また、DCアダプタ検出スイッチ18aがOFFの状態であり、かつ、二次電池検出スイッチ28がOFFの状態である場合には、DCアダプタが接続されている状態であり、かつ、バッテリーパック21が装着されていない状態（または、乾電池が装着されている状態）であるので、その場合は、半導体スイッチ60aが端子2側へ接続された状態とされ、また、半導体スイッチ60bがOFFの状態とされる。その結果、DCアダプタから電子カメラ1に対して電力が供給されることになる。

【0140】さらに、DCアダプタ検出スイッチ18aがOFFの状態であり、かつ、二次電池検出スイッチ28がONの状態である場合には、DCアダプタが接続されている状態であり、かつ、バッテリーパック21が装着されている状態であるので、その場合は、半導体スイッチ60aが端子1側または端子2側の何れかに接続された状態とされ、また、半導体スイッチ60bがONの状態とされる。その結果、DCアダプタとバッテリーパック21のそれぞれのプラス端子が接続されることになるので、DCアダプタから供給される電力によりバッテリーパック21が充電されることになる。なお、半導体スイッチ60bがONの状態とされると、端子1と端子2は同電位となるので、半導体スイッチ60aが、端子1または端子2の何れに接続されていても実質的には同じである。

【0141】以上を要約すると、DCアダプタが接続さ

れていない場合には、乾電池または二次電池から電子カメラ1に対して電力が供給される。また、DCアダプタが接続されている場合において、乾電池が装着されている場合か、または、電池が装着されていない場合には、DCアダプタから電子カメラ1に対して電力が供給される。更に、DCアダプタが接続されている場合において、二次電池が装着されている場合には充電が行われることになる。

【0142】次に、図13のステップS2においてYESと判定された場合に実行される充電処理（ステップS3の処理）について、図15を参照して説明する。

【0143】この処理が実行されると、ステップS20において、CPU39は、充電開始のメッセージをLCD6に表示させる。このときに表示されるメッセージの一例を図16に示す。この表示例では、最上行に「バッテリーの充電を開始します。」という表示がなされており、その下には、充電中は操作が禁止されることと、DCアダプタを抜くことができない旨が示されている。

【0144】続くステップS21では、CPU39は、半導体スイッチ60bをONの状態とする。その結果、バッテリーパック21とDCアダプタジャック18のそれぞれのプラス端子が接続されることになるので、DCアダプタから供給される電力により、バッテリーパック21が充電されることになる。

【0145】ステップS22では、CPU39は、入力操作がなされたか否かを判定する。即ち、CPU39は、タッチタブレット6A、操作キー7、リリーススイッチ10、または、録音スイッチ12などの操作部材が操作されたか否かを判定する。その結果、これらの操作部材の何れかが操作された（YES）と判定した場合は、ステップS23に進み、入力は受理されないことを示すメッセージをLCD6に表示した後、ステップS22に戻り、前述の場合と同様の処理を繰り返す。なお、図17は、このときに表示されるメッセージの一例を示している。この例では、最上行に「WARNING（警告）！」が表示されており、また、その下には、バッテリーを充電中であるので一切の操作が受け付けられないことが表示されている。

【0146】一方、ステップS22において、NOと判定された場合にはステップS24に進む。ステップS24では、CPU39は、DCアダプタ検出スイッチ18aの状態を参照し、DCアダプタプラグ19がDCアダプタジャック18から抜かれているか否かを検出する。その結果、DCアダプタプラグ19がDCアダプタジャック18から抜かれた（YES）と判定した場合には、ステップS25に進み、DCアダプタを挿入するように警告するメッセージを表示した後、ステップS22に戻り、前述の場合と同様の処理を繰り返す。図18は、このときに表示されるメッセージの一例を示している。この表示例では、最上行に「WARNING！」が表示さ

れており、また、その下には、バッテリーの充電中であるので、DCアダプタを抜かないように注意するメッセージが表示されている。

【0147】なお、充電中にDCアダプタが抜かれることを防止する理由は、前述の場合と同様に二次電池にメモリ効果が生ずることを防止するためである。即ち、この実施の形態においては、CPU39を常に動作状態にしておくために、CPU39には微弱な電流が絶えず供給されている。従って、DCアダプタが抜かれると、バッテリーパック21からCPU39に電力が供給されることになり、このような状態が長時間続くとバッテリーパック21がメモリ効果を生ずることがあるからである。また、CPU39に対して電力を供給する必要がある場合でも、二次電池には自己放電（負荷を接続しない状態における自然放電）が存在するので、充電を中断することは望ましくないことも理由の一つである。

【0148】一方、ステップS24においてNOと判定された場合には、ステップS26に進む。ステップS26では、CPU39は、電池電圧検出部61からの出力を参照し、バッテリーパック21の充電が完了したか否かを判定する。その結果、バッテリーパック21の充電が完了していない（NO：バッテリーパック21の電圧が所定の電圧に達していない）と判定した場合には、ステップS22に戻り、前述の場合と同様の処理を繰り返す。また、バッテリーパック21の充電が完了した（YES：バッテリーパック21の電圧が所定の電圧に達した）と判定した場合にはステップS27に進む。

【0149】ステップS27では、CPU39は、半導体スイッチ60bをOFFの状態とする。その結果、バッテリーパック21とDCアダプタジャック18の接続が切断され、充電が停止される。

【0150】続くステップS28では、CPU39は、LCD6に対して充電完了のメッセージを表示させ、もとの処理に復帰（リターン）する。図19は、このときに表示されるメッセージの一例を示している。この表示例では、バッテリーの充電が完了したので通常通りの操作が可能となったことが示されている。

【0151】以上の処理によれば、電子カメラ1に二次電池であるバッテリーパック21が装着されている場合に、DCアダプタが接続されたときは、バッテリーパック21の充電が開始されることになる。そして、一旦、充電が開始されると、操作部材の操作が禁止されるとともに、DCアダプタを抜くことが禁止される。従って、途中で充電を中断することなくバッテリーパック21を満充電することが可能となる。その結果、メモリ効果などにより、バッテリーパック21の実質的な電池容量が減少することを防止することが可能となる。

【0152】また、例えば、小型の電気機器においては、携帯性を向上させるために、電気機器の本体だけではなく、DCアダプタ自体のサイズも小型化することが

望ましい。ところで、電気機器が消費する電力が、充電に必要な電力よりも大きいと仮定すると、以上の実施の形態では、DCアダプタは、電気機器が消費する電力のみをカバーすればよい（二次電池の充電に必要な電力と電気機器が消費する電力の双方をカバーする必要はない）ことになるので、その分だけDCアダプタのサイズを小型化することが可能となる。

【0153】なお、本発明は、上記実施の形態の電子カメラに限定されるものではなく、他の電気機器にも適用が可能である。

【0154】また、以上の実施の形態においては、充電中に操作部材が操作された場合には、LCD6に対して所定のメッセージを表示するようにしたが、単に入力を無視するようにしてもよい。

【0155】更に、以上の実施の形態では、充電中にDCアダプタが抜かれた場合に、LCD6に所定のメッセージが表示されるようにしたが、例えば、DCアダプタから電力が供給されなくなった場合にメッセージを表示するようにしてもよい。そのような構成によれば、DCアダプタが商用電源のコンセントから抜かれた場合にも警告を行うことができる。

【0156】また、機械的な構成により、充電中は、DCアダプタプラグ19がDCアダプタジャック18から抜けなくなるようにしてもよいことは勿論である。

【0157】

【発明の効果】以上のごとく、請求項1に記載の電気機器によれば、二次電池が装着されたことを第1の検出手段により検出し、外部電源が接続されたことを第2の検出手段により検出し、第1の検出手段により、二次電池が装着されたことが検出され、かつ、第2の検出手段により、外部電源が接続されたことが検出された場合には、充電開始手段が外部電源により二次電池の充電を開始し、充電開始手段により充電が開始された場合には、入力部材からの入力を禁止手段が禁止するようにしたので、二次電池にメモリ効果が生ずることを防止することが可能となるとともに、外部電源を小型化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した電子カメラの一実施例の正面から見た場合の構成を示す斜視図である。

【図2】図1に示す電子カメラ1の背面から見た場合の構成を示す斜視図である。

【図3】LCDカバー14を閉じた状態の電子カメラ1を示す斜視図である。

【図4】図1及び図2に示す電子カメラ1の内部の構成を示す斜視図である。

【図5】LCDカバー14の位置と、電源スイッチ11及びLCDスイッチ25の状態との関係を説明する図である。

【図6】図1及び図2に示す電子カメラの内部の電氣的

構成を示すブロック図である。

【図 7】 Lモード時における画素の間引き処理を説明する図である。

【図 8】 Hモード時における画素の間引き処理を説明する図である。

【図 9】 図 1 及び図 2 に示す電子カメラの表示画面の例を示す図である。

【図 10】 図 6 に示す DC アダプタ検出スイッチ 18 a の動作を説明する図である。

【図 11】 図 6 に示す二次電池検出スイッチ 28 の動作を説明する図である。

【図 12】 図 6 に示す切り換えスイッチ 60 の動作を説明する図である。

【図 13】 本実施の形態において実行される、電源に関する処理の一例を説明するフローチャートである。

【図 14】 DC アダプタ検出スイッチ 18 a と二次電池検出スイッチ 28 のそれぞれの状態と、電源の供給状態の関係を示す図である。

【図 15】 図 13 に示す充電処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図 16】 図 15 に示すステップ S 20 の処理において表示される画面の表示例である。

【図 17】 図 15 に示すステップ S 23 の処理において表示される画面の表示例である。

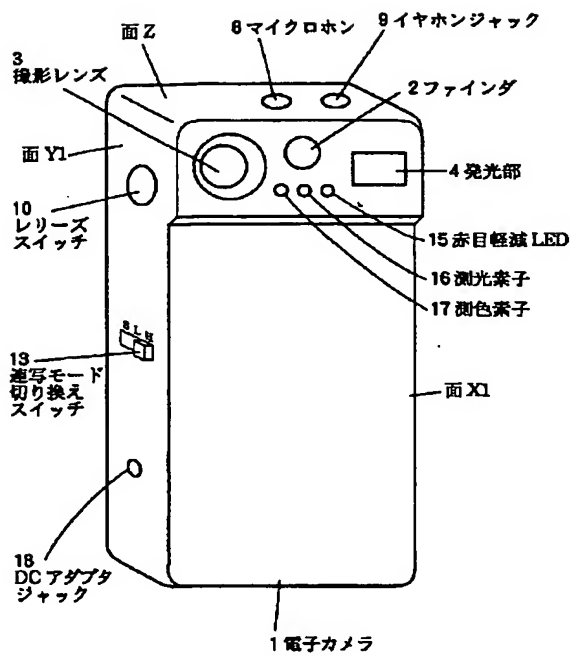
【図 18】 図 15 に示すステップ S 25 の処理において表示される画面の表示例である。

【図 19】 図 15 に示すステップ S 28 の処理において表示される画面の表示例である。

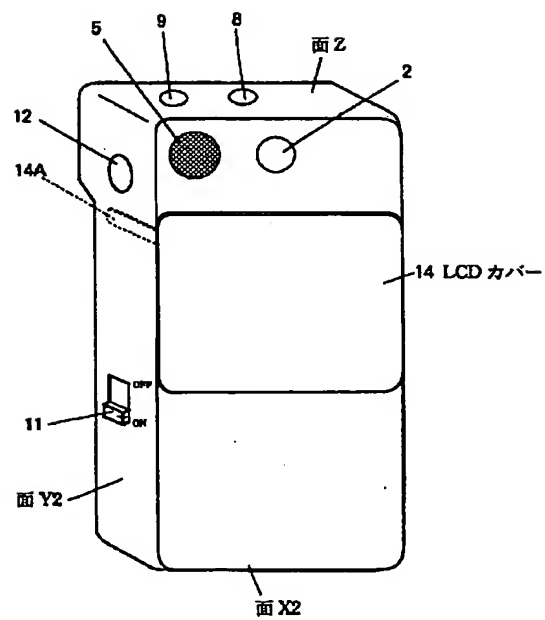
【符号の説明】

- 1 電子カメラ
- 2 ファインダ
- 3 撮影レンズ
- 4 発光部
- 5 スピーカ
- 6 LCD (表示手段)
- 6 A タッチタブレット
- 7 操作キー
- 7 A メニューキー
- 7 B 実行キー
- 7 C クリアキー
- 7 D キャンセルキー
- 7 E スクロールキー
- 8 マイクロホン
- 9 イヤホンジャック
- 10 レリーズスイッチ
- 11 電源スイッチ
- 12 録音スイッチ
- 13 連写モード切り換えスイッチ
- 15 赤目軽減ランプ
- 16 測光素子
- 17 測色素子
- 18 DC アダプタジャック
- 18 a DC アダプタ検出スイッチ (第 2 の検出手段)
- 20 CCD
- 21 バッテリパック
- 22 コンデンサ
- 23 回路基板
- 24 メモリカード
- 25 LCD スイッチ
- 26 ファインダ内表示素子
- 28 二次電池検出スイッチ (第 1 の検出手段)
- 30 レンズ駆動回路
- 31 画像処理部
- 32 アナログ/デジタル変換回路
- 33 デジタルシグナルプロセッサ (DSP)
- 34 CCD 駆動回路
- 35 フレームメモリ
- 36 バッファメモリ
- 37 ストロボ駆動回路
- 38 赤目軽減ランプ駆動回路
- 39 CPU (充電開始手段、禁止手段、第 2 の禁止手段)
- 40 ファインダ内表示回路
- 42 A/D および D/A 変換回路
- 45 タイマ
- 48 インタフェース
- 51 測光回路
- 52 測色回路
- 53 絞り駆動回路
- 54 絞り
- 60 切り換えスイッチ (充電開始手段)
- 61 電池電圧検出部 (第 3 の検出手段)

【図1】

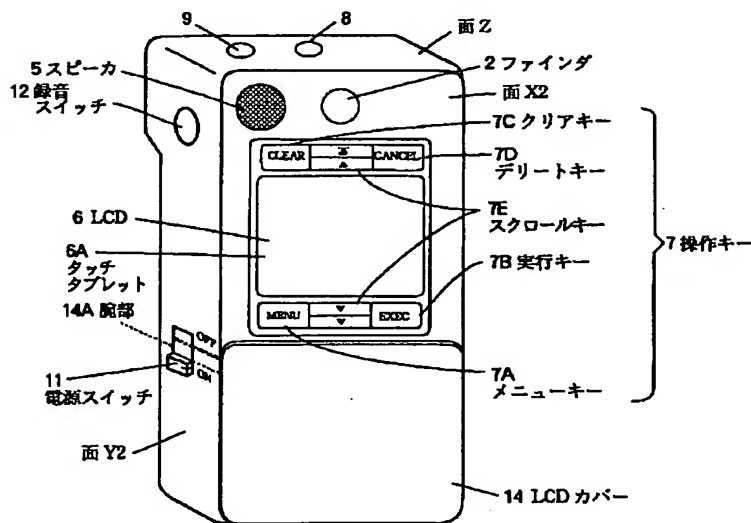


【図3】



【図7】

【図2】



2×2画素の領域

a	b	a	b	a	b	a	b
c	d	c	d	c	d	c	d
a	b	a	b	a	b	a	b
c	d	c	d	c	d	c	d
a	b	a	b	a	b	a	b
c	d	c	d	c	d	c	d

CCD 20

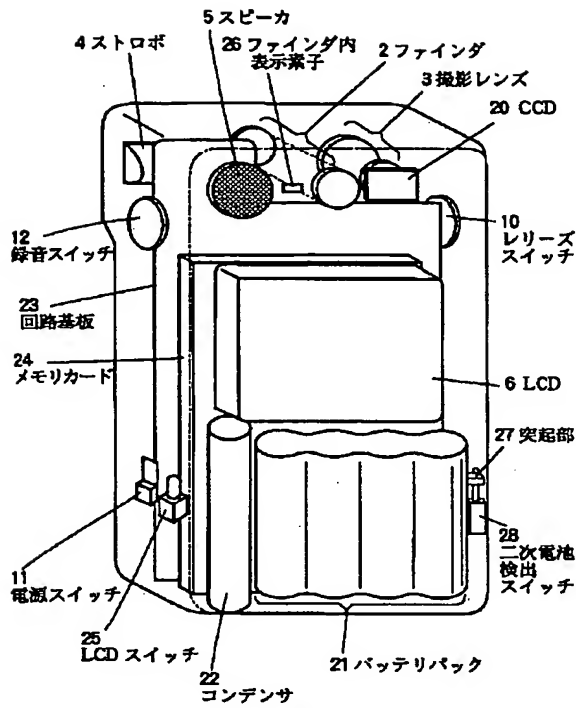
【図8】

3×3画素の領域

a	b	c	a	b	c	a	b	c
d	e	f	d	e	f	d	e	f
g	h	i	g	h	i	g	h	i
a	b	c	a	b	c	a	b	c
d	e	f	d	e	f	d	e	f
g	h	i	g	h	i	g	h	i

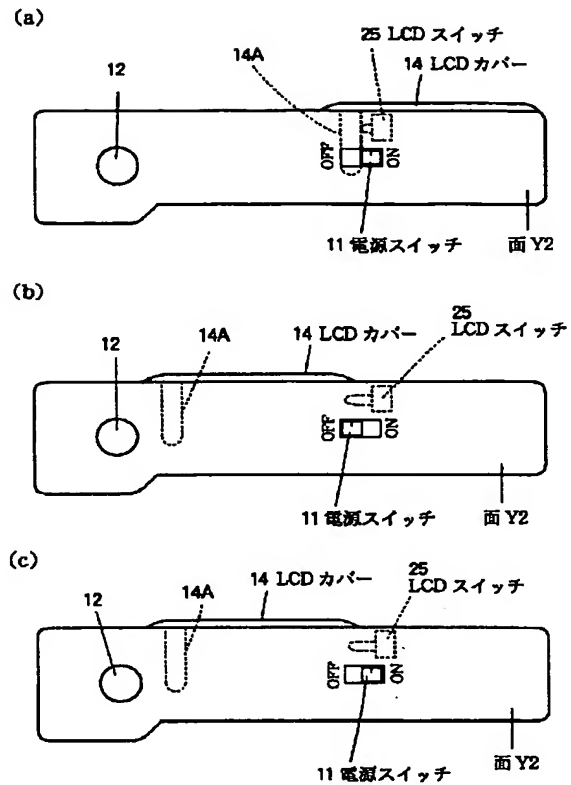
CCD 20

【図4】

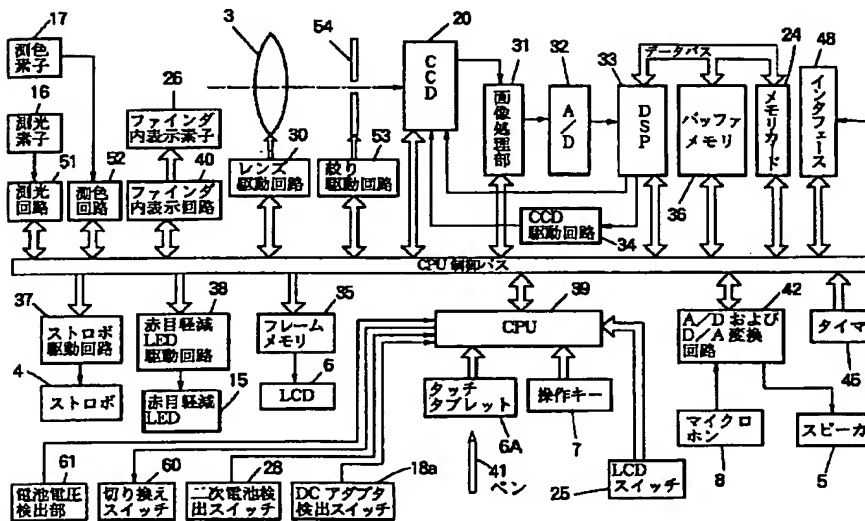


電子カメラ 1

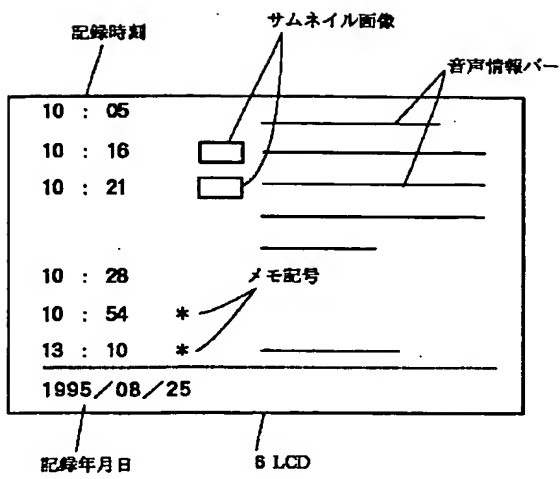
【図5】



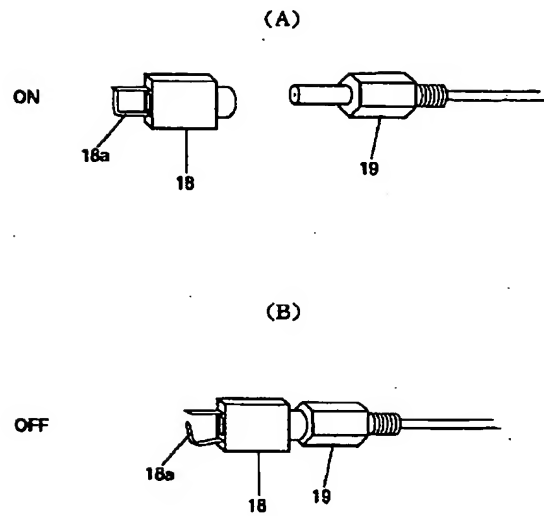
【図6】



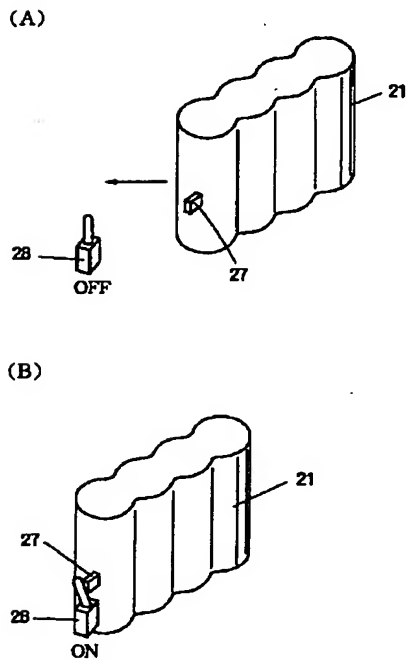
【図9】



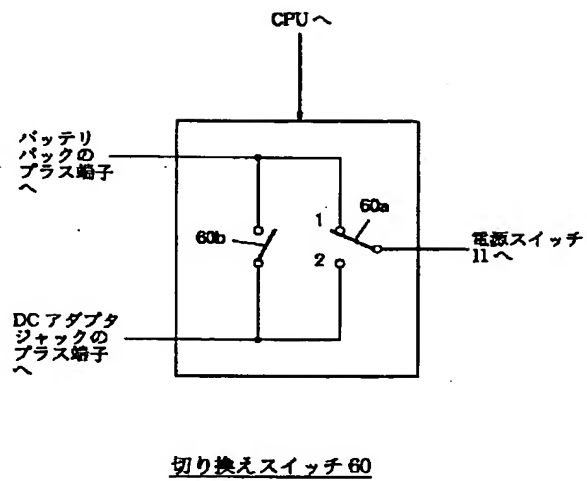
【図10】



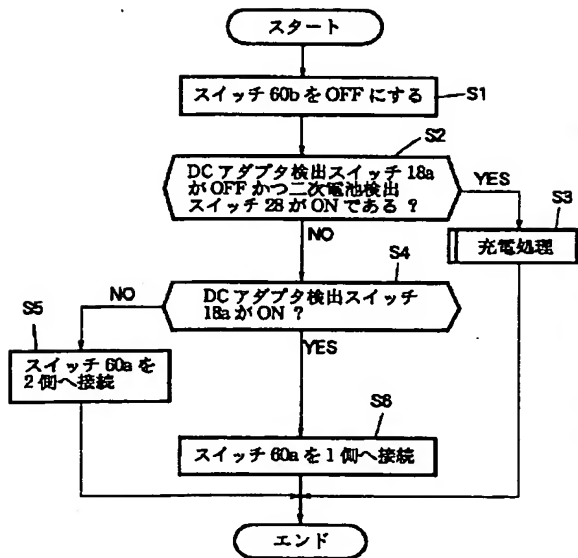
【図11】



【図12】



【図13】



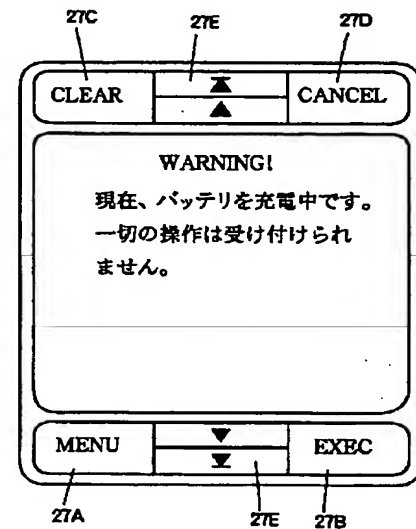
【図16】



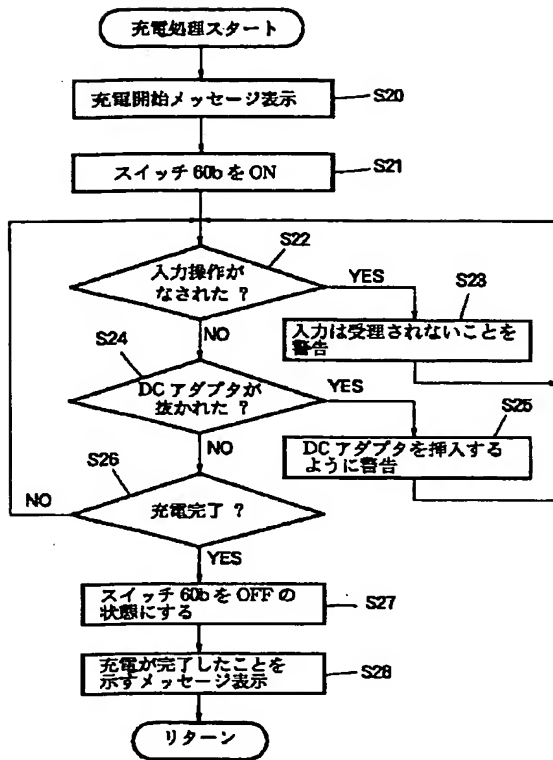
【図14】

DC アダプタ 検出スイッチ 18a	二次電池 検出スイッチ 28	電力の供給状態	スイッチ 60a	スイッチ 60b
ON	OFF	乾電池から電力を供給	1 側	OFF
ON	ON	二次電池から電力を供給	1 側	OFF
OFF	OFF	DC アダプタから電力を供給	2 側	OFF
OFF	ON	二次電池を充電	1 又は 2 側	ON

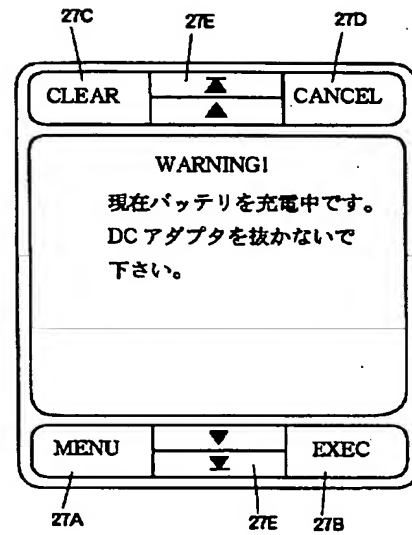
【図17】



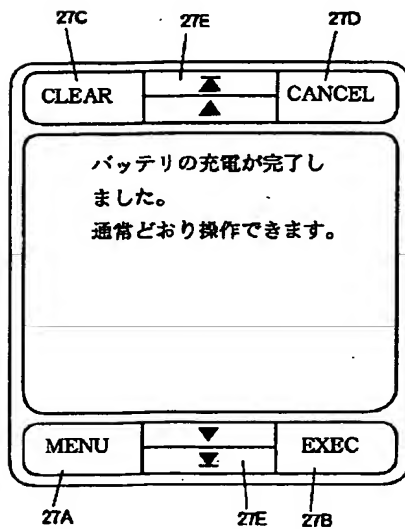
【図15】



【図18】



【図19】



English Translation of Japanese Laid Open Patent Application No. H10-295047

ELECTRONIC DEVICE
JAPAN PATENT OFFICE

PUBLICATION OF LAID-OPEN PATENT APPLICATION

Publication number : H10-295047

Date of publication of application : 04.11.1998

Int.Cl.⁶

H02j 7/04

7/02

7/34

In house reference number: F1

H02j 7/04 A

7/02 B

7/34 C

Examination is not requested yet.

The number of claims: 5 OL (18 pages in total)

TITLE OF INVENTION : ELECTRONIC DEVICE

APPLICATION NUMBER : H9-101272

DATE OF FILING : 18.04.1997

APPLICANT : NIKON, CORP., TOKYO

INVENTOR : EJIMA, SATOSHI

ATTORNEY : INAMOTO, YOSHIO

SPECIFICATIONS

1. TITLE OF INVENTION

Electronic device

2. CLAIMS

[Claim 1]

An electronic device corresponding to an operation via an input member, the electronic device comprising:

a first detection device detecting that a rechargeable battery is attached;

a second detection device detecting that an external power is connected;

a charge start device starting charging the rechargeable battery when the first detection device detects that the rechargeable battery is attached and the second detection device detects that the external power is connected; and

a prohibit device prohibiting an input from the input member when charge is started by the charge start device.

[Claim 2]

The electronic device according to claim 1 further comprising:

a display device, wherein, when the input member is operated after the charge

start device starts charging, an input prohibit is displayed on the display device.

[Claim 3]

The electronic device according to any one of claim 1 or claim 2 further comprising:

a third detection device detecting that charging of the rechargeable battery is completed, wherein a prohibit operation by the prohibit device is released when the third detection detects that charging of the rechargeable battery is completed.

[Claim 4]

The electronic device according to any of claims 1 to 3 further comprising:

a second prohibit device prohibits a supply of a power from the external power from being halted when the charging is started by the charge start device.

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to an electronic device, and in particular, to an electronic device capable of using both of a rechargeable battery and an external power as a power source.

[0002]

[Conventional prior art]

In recent years, being supported by a movement of energy consumption, or cost reduction being possible in the long term, for example, an electronic device using a rechargeable battery like a NiCd battery has been used.

[0003]

In such the electronic device using the rechargeable battery, for example, by connecting a DC adapter to a main body, there are not a few devices capable of charging a rechargeable battery built in the body.

[0004]

[Problems to be solved by the Invention]

In many of the secondary batteries such as the NiCd battery and/or a nickel metal-hydride battery, when being discharged before the charge is completed, an amount of chargeable electricity decreases, in other words, occurrence of the memory effect has been known.

[0005]

When the memory effect arises, as a substantial capacity of the battery (amount of electricity capable of supplying) decreases, it becomes impossible to supply electricity to an electronic device by an expected period of time.

[0006]

As mentioned above, in the electronic device using the rechargeable battery, by connecting the DC adapter, there are not a few devices capable of charging the battery,

but in the conventional electronic device, as an operation of the electronic device is possible during charging, for example, when the electricity exceeding the supply from the DC adapter is consumed by the electronic device, the electricity is supplied from the rechargeable battery being charged, so that there is a problem that the memory effect could arise.

[0007]

Then, by meeting both of the electricity needed to charge the secondary batter and a maximum electricity to be consumed by the electronic device with a beef-up of the capacity of the DC adapter, it is conceived that the above-mentioned problem can be solved.

[0008]

However, to beef up the capacity of the DC adapter, it is necessary to use a large trans, so this makes the DC adapter larger in size, and there is another problem that the DC adapter could cost high.

[0009]

The present invention is made in view of the above-mentioned problems, and when charging the electronic device using the rechargeable battery, for example, by the external power, by preventing the electricity from being supplied to the electronic device from the secondary batter being charged, the capacity of the battery is prevented from decreasing due to the memory effect occurred in the rechargeable battery, and the DC adapter can be made compact.

[0010]

[Means for solving the problems]

An electronic device set forth in claim 1 includes a first detection device detecting attachment of a rechargeable battery, a second detection device detecting a connection of an external power, a charge start device starting charging the rechargeable battery by the external power when the attachment of the rechargeable battery is detected by the first detection device and the connection of the external power is detected by the second detection device, and a prohibit device prohibiting an input from an input member when the charge is stated by the charge start device.

[DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS]

[0011]

Embodiments of the present invention are described hereafter, with reference to the drawings.

[0012]

FIGS. 1 and 2 are perspective views showing an embodiment of an electronic camera according to the present invention. The surface of the camera facing the object is defined as the surface X 1 and the surface facing the user is defined as the surface X 2

when the object is photographed. As shown in FIG. 1 , the top edge section of the surface X 1 includes a viewfinder 2 , which is used to verify the shooting range of the object, a shooting lens 3 , which takes in the optical image of the object, and a light emitting unit (strobe) 4 , which emits light to illuminate the object.

[0013]

On the surface X 1 , a photometric device 16 measures light during the time when the operation of a red-eye reduction lamp 15 reduces red eye by emitting light before causing the strobe 4 to emit light and CCD 20 (Figure4) is prevented from operating with the strobe 4 emitting light. Other photoelectric conversion devices could be used as alternatives to CCD 20 for converting a light image of an object to electrical signals. A calorimetric device 17 measures color during the time when operation of CCD 20 is stopped.

[0014]

As shown in FIG. 2 , the top edge section of the surface X 2 (a position opposite from the top section of the surface X 1 where the viewfinder 2 , the control lens 3 and the light emitting unit 4 are formed) includes the viewfinder 2 and a speaker 5 that outputs the sound being recorded in the electronic camera 1 . A liquid crystal display (LCD) 6(a display device) and a group of keys that together make up control keys 7 are positioned on the surface X 2 vertically below the viewfinder 2 , and the speaker 5 . The LCD 6 (display component) could be any type of flat screen display and could be provided on the body of electronic camera 1 , as shown in FIG. 2 , or could be a separate (i.e., removable) component. As a separate component, the display component could be a CRT monitor and could be part of a personal computer or other host apparatus. A touch tablet 6 A is arranged on the surface of the LCD 6 . Touch tablet 6 A outputs position data corresponding to a position designated by a touching operation of a pen type pointing device, which will be explained later.

[0015]

The touch tablet 6 A is made of transparent material such as glass or resin and the user may be able to view an image displayed on LCD 6 , which is positioned inside the touch tablet 6 A through the touch tablet 6 A.

[0016]

The group of keys that together make up control keys 7 are operated in reproducing and displaying the recording data on the LCD 6 . Control keys 7 detect an operation (input) by the user and supply the user's input to a CPU 39 , shown in FIG. 6 .

[0017]

A menu key 7 A is operated to display a menu screen on the LCD 6 . An execution key 7 B is operated to reproduce the recording information selected by the user.

[0018]

A clear key 7 C is operated to delete the recorded information. A cancel key 7 D is

operated to interrupt the reproduction process of the recording information. A scroll key 7 E is operated to scroll the screen vertically when the recording information is displayed on the LCD 6 as a table.

[0019]

An LCD cover 14 is mounted to slide freely on the surface X 2 , and provides means for protecting the LCD 6 when it is not in use. When moved upward in the vertical direction, the LCD cover 14 covers the LCD 6 and the touch tablet 6 A as shown in FIG. 3 . When the LCD cover 14 is moved downward in the vertical direction, the LCD 6 and the touch tablet 6 A are exposed, and a power switch 11 (to be explained later) arranged on a side surface Y 2 of camera 1 is switched to the on-position by an arm unit 14 A of the LCD cover 14 , as shown in FIGS. 5A-5C .

[0020]

A microphone 8 (sound recording means) to gather sound and an earphone jack 9 (to which an unrepresented earphone is connected) are provided on a top surface Z of the electronic camera 1 .

[0021]

A release switch 10 is operated in shooting an object, and a continuous shooting mode switch 13 and DC adapter jack 18 with whom DC adapter(not showing) that is external power supply is connected is operated in switching the continuous shooting mode during shooting. The release switch 10 and continuous shooting mode switch 13 and DC adapter jack 18 are provided on the left side surface (surface Y 1). The release switch 10 and the continuous shooting mode switch 13 are arranged vertically below the viewfinder 2 , the shooting lens 3 and the light emitting unit 4 , and on side surface Y 1 , as shown in FIG. 1 .

[0022]

A recording switch 12 to be operated when recording sound and a power switch 11 are provided on the surface Y 2 (right surface) opposite the surface Y 1 . Like the release switch 10 and the continuous shooting mode switch 13 described above, the recording switch 12 and the power switch 11 are arranged vertically below the viewfinder 2 , the shooting lens 3 and the light emitting unit 4 , which are provided on the top edge section of the surface X 1 . The recording switch 12 on surface Y 2 , and the release switch 10 on the surface Y 1 can be positioned at nearly the same height so that the user does not feel any difference when the camera is held either by the right hand or the left hand.

[0023]

Alternatively, the height of the recording switch 12 and the release switch 10 may be intentionally changed so that the user will not accidentally press the switch provided on an opposite side surface when the other switch is pressed. Furthermore, the user's fingers can press against the opposite side surface to offset the moment created by the

pressing of the other switch.

[0024]

The continuous shooting mode switch 13 is used when the user decides on whether to shoot one frame or several frames of the object by pressing the release switch 10 . For example, if the indicator of the continuous shooting mode switch 13 is pointed to the position printed "S" (in other words, when the switch is changed to the S mode), and the release switch 10 is pressed, the camera shoots only one frame.

[0025]

If the indicator of the continuous shooting mode switching switch 13 is pointed to the position printed "L" (in other words, when the switch is changed to the L mode), and the release switch 10 is pressed, the camera shoots eight frames per second as long as the release switch 10 is pressed (thus, the low speed continuous shooting mode is enabled).

[0026]

Furthermore, if the indicator of the continuous shooting mode switching switch 13 is pointed to the position printed "H" (in other words, when the switch is changed to the H mode), and the release switch 10 is pressed, the camera shoots 30 frames per second as long as the release switch 10 is pressed (thus, the high speed continuous shooting mode is enabled).

[0027]

Next, the internal structure of the electronic camera 1 will be described. FIG. 4 is a perspective view showing an example of the internal structure of the electronic camera shown in FIG. 1 and FIG. 2 . The CCD 20 is provided to the rear (in the direction of surface X 2) of the shooting lens 3 and the optical image of the object imaged through the shooting lens 3 is photoelectrically converted to electrical signals by CCD 20 .

[0028]

A display device 26 in the viewfinder 2 is arranged inside a vision screen of the viewfinder 2 and displays the setting conditions and the like of the various functions for the user who views the object through the viewfinder 2 .

[0029]

Battery pack 21 with which Four cylindrical Rechargeable batteries (e.g., Ni-cd batteries) is packed and formed are placed side by side vertically below the LCD 6 and the electrical power stored in the battery pack 21 is supplied to each part. A capacitor 22 is provided below the LCD 6 and next to the battery pack 21 to accumulate an electrical charge, which is used to cause the light emitting unit 4 to emit light.

[0030]

In the above example embodiment, battery pack of the rechargeable battery is used, but, for example, an ordinary dry cell of a primary battery (e.g., manganese battery) could be used.

[0031]

As protrusion 27 is formed in battery pack 21, when battery pack 21 is mounted on a predetermined location, protrusion 21 sets Rechargeable battery detection switch 28 (first detection device) to the ON status. In a case of the ordinary battery, as there is no protrusion 27, rechargeable battery detection switch 28 is in the OFF status. Thus, with the status of ON or OFF of rechargeable battery detection switch 28, it is possible to detect which battery is mounted, the primary battery or the rechargeable battery. Rechargeable battery detection switch 28 will be detailed later.

[0032]

Various control circuits are formed on a circuit board 23 to control each part of the electronic camera 1. A removable memory card 24 is provided between the circuit board 23, the LCD 6 and the battery pack 21 so that information input into the electronic camera 1 is recorded in a preassigned area of the memory card 24.

[0033]

An LCD switch 25 is arranged adjacent to the power source switch 11 and is a switch that turns on only when its protrusion is pressed. LCD switch 25 is switched to the ON-state along with the power source switch 11 by the arm unit 14 A of the LCD cover 14 when the LCD cover 14 is moved vertically downward as shown in FIG. 5 A.

[0034]

If the LCD cover 14 moves vertically upward the power source switch 11 is operated by the user independent of the LCD switch 25. For example, if the LCD cover 14 is closed and the electronic camera 1 is not being used, the power source switch 11 and the LCD switch 25 are in the off-mode shown in FIG. 5 B. From this mode, if the user switches the power source switch 11 to the on-mode as shown in FIG. 5 C, the power source switch 11 assumes the on-mode but the LCD switch 25 remains in off-mode. On the other hand, when the power source switch 11 and the LCD switch 25 are in the off-mode as shown in FIG. 5 B, and if the LCD cover 14 is opened, the power source switch 11 and the LCD switch 25 assume the on-mode as shown in FIG. 5 A. Then when the LCD cover 14 is closed, only the LCD switch 25 assumes the off-mode shown in FIG. 5 C.

[0035]

In the present embodiment, the memory card 24 is removable, but a memory on which information can be recorded may be provided on the circuit board 23. Information recorded on the memory (memory card 24) may also be output to an external personal computer and the like through an unrepresented interface.

[0036]

Next, an internal electrical structure of the electronic camera 1 of the present embodiment is explained with reference to the block diagram of FIG. 6. The CCD 20 is equipped with a plurality of pixels which photoelectrically convert the optical image imaged on each pixel into image signals (electrical signals). A digital signal processor (hereafter referred to as DSP) 33, supplies a CCD horizontal driving pulse to the CCD 20, as well as supplying a CCD vertical driving pulse to the CCD 20 by controlling the CCD driving circuit 34.

[0037]

An image processing unit 31 is controlled by the CPU 39(charge start device, prohibit device, second prohibit device), samples the image signals which are photoelectrically

converted by the CCD 20 with predetermined timing, and amplifies the sampled signals to a predetermined level. An analog/digital conversion circuit (hereafter the A/D conversion circuit) 32 digitizes the image signals that are sampled by the image processing unit 31 and supplies them to the DSP 33 .

[0038]

The DSP 33 controls the buffer memory 36 and the data bus connected to the memory card 24 . DSP 33 temporarily stores the image data that is supplied from the A/D conversion circuit 32 in the buffer memory 36 , then reads the image data stored in the buffer memory 36 , and records the image data on the memory card 24 .

[0039]

The DSP 33 sends image data to a frame memory 35 for storing the image data that is supplied by the A/D conversion circuit 32 . Image data from frame memory 35 is displayed on the LCD 6 . The DSP 33 also reads the shooting image data from the memory card 24 , decompresses the shooting data, then stores the decompressed image data in the frame memory 35 , and displays the decompressed image data on the LCD 6 .

[0040]

The DSP 33 operates the CCD 20 repeatedly by adjusting the exposure time (exposure value) until the exposure level of the CCD 20 reaches an appropriate level at the time of starting the electronic camera 1 . At this time, the DSP 33 may operate the photometric circuit 51 first, then compute the initial value of the exposure time of the CCD 20 corresponding to the light receiving level detected by the photometric device 16 . This enables adjustment of exposure time for the CCD 20 to be achieved in a short time.

[0041]

In addition, the DSP 33 executes timing management for data input/output during recording on the memory card 24 and storing decompressed image data in the buffer memory 36 .

[0042]

The buffer memory 36 is used to compensate for the difference between the data input/output speed for the memory card 24 and the processing speed of the CPU 39 and the DSP 33 .

[0043]

The microphone 8 inputs sound information (gathers sound) and supplies the sound information to the A/D and D/A conversion circuit 42.

[0044]

The A/D and D/A conversion circuit 42 converts the analog signals to digital signals, supplies the digital signals to the CPU 39 , changes the sound data supplied by the CPU 39 to analog signals, and outputs the sound signal that has been changed to

analog signals to the speaker 5 .

[0045]

The photometric device 16 measures the amount of light from the object and its surrounding area and outputs the measurement results to the photometric circuit 51 .

[0046]

The photometric circuit 51 executes a predetermined process to the analog signals, which include the measurement results supplied from the photometric device 16 , and then converts the processed analog signals to digital signals, and outputs the digital signals to the CPU 39 .

[0047]

The color measuring (calorimetric) device 17 measures the color temperature of the object and its surrounding area and outputs the measurement results to the calorimetric circuit 52 .

[0048]

The calorimetric circuit 52 executes a predetermined process to the analog signals, which comprise the color measurement results supplied from the photometric device 17 , and then converts the processed analog signals to digital signals, and outputs the digital signals to the CPU 39 .

[0049]

A timer 45 has an internal clock circuit and outputs data corresponding to the current time to the CPU 39 .

[0050]

A stop driving circuit 53 sets the diameter of an aperture stop 54 to a predetermined value.

[0051]

The stop 54 is arranged between the shooting lens 3 and the CCD 20 and changes the aperture for the light entering from the shooting lens 3 to the CCD 20 .

[0052]

The CPU 39 stops the operation of the photometric circuit 51 and the calorimetric circuit 52 when the LCD cover 14 is open. The CPU 39 runs the operation of the photometric circuit 51 and the calorimetric circuit 52 when the LCD cover 14 is closed, and stops the operation of the CCD 20 (by electronic shutter operation, for example) until the release switch 10 reaches a half-depressed mode (the state in which a first control is executed).

[0053]

The CPU 39 receives the light measurement results of the photometric device 16 , and receives the color measurement results of the calorimetric device 17 by controlling the photometric circuit 51 and the calorimetric circuit 52 when the operation of the CCD 20 is stopped.

[0054]

The CPU 39 computes a white balance adjustment value corresponding to the color temperature supplied from the colorimetric circuit 52 using a predetermined table, and supplies the white balance value to the image processing unit 31 .

[0055]

In other words, when the LCD cover 14 is closed, the LCD 6 is not used as an electronic viewfinder, hence the operation of the CCD 20 stops. The CCD 20 consumes a large amount of electric power. Therefore, stopping operation of the CCD 20 as described above enables the power of the battery pack 21 to be conserved.

[0056]

When the LCD cover 14 is closed, the image processing unit 31 is controlled so that the image processing unit 31 does not execute various processes until the release switch 10 is operated (until the release switch 10 reaches a half-depressed state).

[0057]

When the LCD cover 14 is closed, the stop driving circuit 53 is controlled so that the stop driving circuit 53 does not execute an operation such as changing the diameter of the aperture stop 54 until the release switch 10 is operated (until the release switch 10 reaches a half-depressed state).

[0058]

The CPU 39 controls the light emitting unit (strobe) 4 to emit light, at the user's discretion, by controlling the strobe driving circuit 37 . The CPU 39 also controls the red eye reduction lamp 15 to emit light, at the discretion of the user, prior to having the strobe 4 emit light by controlling the red eye reduction lamp driving circuit 38 .

[0059]

The CPU 39 causes the strobe 4 not to emit light when the LCD cover 14 is open (in other words, when the LCD is used as an electronic viewfinder). By doing so, the object may be shot as the image displayed in the electronic viewfinder.

[0060]

The CPU 39 records information concerning the date of shooting as header information for the image data stored in the shooting image recording area of the memory card 24 according to the date data supplied from the timer 45 . (In other words, the date of shooting data is attached to the shooting image data recorded in the shooting image recording area of the memory card 24 .)

[0061]

The CPU 39 temporarily records digitized and compressed sound data after compressing the digitized sound information to the buffer memory 36 , and then records it in a predetermined area (sound recording area) of the memory card 24 . The recording date is also recorded simultaneously in the sound recording area of the memory card 24 as header information for the sound data.

[0062]

The CPU 39 executes an auto focus operation by controlling a lens driving circuit 30 and by moving the shooting lens 3. The CPU 39 also changes the aperture diameter of the stop 54, which is arranged between the shooting lens 3 and the CCD 20, by controlling the stop driving circuit 53.

[0063]

Additionally, the CPU 39 displays settings and the like for various operations on the display device 26 inside the viewfinder by controlling the display circuit 40 inside the viewfinder.

[0064]

The CPU 39 exchanges predetermined data with a predetermined external apparatus (unrepresented) through an interface (I/F) 48.

[0065]

The CPU 39 receives signals from any of the keys that make up the control keys 7 and processes the signals appropriately.

[0066]

When a predetermined position on the touch tablet 6 A is pressed by a pen 41 (pen type pointing device), which is operated by the user, the CPU 39 reads the X-Y coordinates of the position pressed on the touch tablet 6 A and stores the coordinate data (line drawing information to be explained later) in the buffer memory 36. The CPU 39 records the line drawing information that is stored in the buffer memory 36 in the line drawing information recording area of the memory card 24 together with header information consisting of the line drawing information input date.

[0067]

DC adapter detection switch 18a (second detection device) is configured so as to detect if the DC adapter is connected to DC adapter jack 18. Rechargeable battery detection switch 28 is configured so as to detect if which battery is attached, the primary battery or the rechargeable battery. Switch 60 (charge start device) is configured so as to select supplier of the electricity from any one of the DC adapter or battery pack 21. Battery voltage detection member 61 (third detection device) is consisted of, for example, an A/D conversion circuit, and is configured so as to detect a battery voltage of battery pack 21.

[0068]

Next, various operations of the electronic camera 1 according to a preferred embodiment will be explained. To begin with, the operation of the electronic viewfinder in the LCD 6 of the present apparatus will be described.

[0069]

When the user half-depresses the release switch 10, the DSP 33 determines whether LCD cover 14 is open based on the value of a signal corresponding to the status of the

LCD switch 25 , which is supplied from the CPU 39 . If the LCD cover 14 is determined to be closed the operation of the electronic viewfinder is not executed. In this case, the DSP 33 stops the process until the release switch 10 is operated.

[0070]

If the LCD cover 14 is closed, the operation of the electronic viewfinder is not executed and the CPU 39 stops the operation of the CCD 20 , the image processing unit 31 and the stop driving circuit 53 . The CPU 39 causes the photometric circuit 51 and the calorimetric circuit 52 to operate instead of stopping the CCD 20 , and supplies the measurement results to the image processing unit 31 . The image processing unit 31 uses the values of the measurement results to control the white balance and the value of brightness.

[0071]

If the release switch 10 is operated to at least the half- depressed position with the LCD cover 14 closed, the CPU 39 causes the CCD 20 and the stop driving circuit 53 to operate.

[0072]

On the other hand, if the LCD cover 14 is open, the CCD 20 executes an electronic shutter operation with a predetermined exposure time for each predetermined time interval. CCD 20 then executes photoelectric conversion of the photo image of the object, which is gathered by the shooting lens 3 , and outputs the resulting image signals to the image processing unit 31 .

[0073]

The image processing unit 31 controls white balance and brightness value, executes a predetermined process on the image signals, and then outputs the image signals to the A/D conversion circuit 32 . If the CCD 20 is operating, the image processing unit 31 uses an adjusted value that is computed based on the output from the CCD 20 by the CPU 39 and that is used for controlling the white balance and brightness value.

[0074]

Furthermore, the A/D conversion circuit 32 converts the image signal (analog signal) into the image data, which is a digital signal, and outputs the image data to the DSP 33 .

[0075]

The DSP 33 outputs the image data to the frame memory 35 and causes the LCD 6 to display an image corresponding to the image data.

[0076]

In this manner, the CCD 20 of electronic camera 1 operates the electronic shutter at a predetermined time interval when the LCD cover 14 is open. The operation of the electronic viewfinder is executed by converting the signal output from the CCD 20 into image data during said time interval, outputting the image data to the frame memory 35

and continuously displaying the image of the object on the LCD 6 .

[0077]

If the LCD cover 14 is closed as described above, the electronic viewfinder operation is not executed and the operation of the CCD 20 , the image processing unit 31 and the stop driving circuit 53 are halted to conserve energy.

[0078]

Next, shooting of the object using the present apparatus will be described.

[0079]

First, a case in which the continuous shooting mode switch 13 provided on the surface Y 1 is switched to the S-mode (the mode in which only one frame is shot) will be explained. To begin with, power is introduced to the electronic camera 1 by switching the power source switch 11 shown in FIG. 2 to the "ON" position. The shooting process of the object begins when the release switch 10 provided on the surface Y 1 is pressed after verifying that the object appears through the viewfinder 2 .

[0080]

In this case, if the LCD cover 14 is closed, the CPU 39 resumes the operation of the CCD 20 , the image processing unit 31 and the stop driving circuit 53 when the release switch 10 reaches a half-depressed status, and begins the shooting process of the object when the release switch 10 reaches a fully-depressed status (the state in which a second control is executed).

[0081]

The photo image of the object being observed through the viewfinder 2 is gathered by the shooting lens 3 and forms an image on the CCD 20 , which has a plurality of pixels. The photo image that is imaged onto the CCD 20 is photoelectrically converted into an image signal by each pixel, and is sampled by the image processing unit 31 . The image signal that is sampled by the image processing unit 31 is supplied to the A/D conversion circuit 32 where it is digitized, and is output to the DSP 33 .

[0082]

The DSP 33 , after outputting the image temporarily to the buffer memory 36 , reads the image data from the buffer memory 36 , compresses the image data using the JPEG (Joint Photographic Experts Group) standard, which is a combination of a discrete cosine transformation, quantization, and Huffman encoding, and records the image data in the shooting image recording area of the memory card 24 . At this time, the shooting date data is recorded as header information of the shooting image data in the shooting image recording area of the memory card 24 .

[0083]

In this case, if the continuous shooting mode switch 13 is switched to the S-mode, only one frame is shot and further shooting does not take place even if the release switch 10 continues to be pressed. If the release switch 10 continues to be pressed, the image

which has been shot is displayed on the LCD when the LCD cover 14 is open.

[0084]

Next, a second case is explained in which the continuous shooting mode switch 13 is switched to the L-mode (a mode in which 8 frames per second are shot continuously). To begin with, power is introduced to the electronic camera 1 by switching the power source switch 11 to the "ON" side. The shooting process of the object begins when the release switch 10 provided on the surface Y 1 is pressed.

[0085]

In this case, if the LCD cover 14 is closed, the CPU 39 resumes the operation of the CCD 20, the image processing unit 31 and the stop driving circuit 53 when the release switch 10 reaches a half-depressed status. The shooting process of the object is begun when the release switch 10 is in the fully-depressed status.

[0086]

The photo image of the object being observed through the viewfinder 2 is gathered by the shooting lens 3 and forms an image on the CCD 20. The photo image that is imaged onto the CCD 20 is photoelectrically converted into an image signal by each pixel, and is sampled by the image processing unit 31 at a rate of 8 times per second. The image processing unit 31 thins out three-fourths of the pixels of image electrical signals of all of the pixels in the CCD 20.

[0087]

In other words, the image processing unit 31 divides the pixels in the CCD 20 into areas each composed of 2×2 pixels (4 pixels) as shown in FIG. 7, and samples the image signal of one pixel arranged in a predetermined location from each area, thinning out the remaining 3 pixels.

[0088]

For example, during the first sampling (first frame), the pixel located on the left upper corner of the first area is sampled and other pixels b, c and d are thinned out. During the second sampling (second frame), the pixel b located on the right upper corner is sampled and other pixels a, c and d are thinned out. Likewise, during the third and the fourth sampling, the pixels c and d respectively located at the left lower corner and the right lower corner are sampled and the rest are thinned out. Thus, each pixel is sampled once during four samplings.

[0089]

The image signals (image signals of one fourth of all the pixels in the CCD 20) that are sampled by the image processing unit 31 are supplied to the A/D conversion circuit 32 where they are digitized and output to the DSP 33.

[0090]

The DSP 33, after outputting the image temporarily to the buffer memory 36, reads the image data from the buffer memory 36, compresses the image data using the

JPEG method, and records the digitized and compressed shooting image data in the shooting image recording area of the memory card 24 . At this time, the shooting date data is recorded as header information of the shooting image data in the shooting image recording area of the memory card 24 .

[0091]

In a third case, the continuous shooting mode switch 13 is switched to the H-mode (a mode in which 30 frames are shot per second). Power is introduced to the electronic camera 1 by switching the power source switch 11 to the "ON" position. The shooting process of the object begins when the release switch 10 provided on the surface Y 1 is pressed.

[0092]

In this case, if the LCD cover 14 is closed, the CPU 39 resumes the operation of the CCD 20 , the image processing unit 31 and the stop driving circuit 53 when the release switch 10 reaches a half-depressed status, and begins the shooting process of the object when the release switch 10 reaches a fully-depressed status.

[0093]

The optical image of the object that is observed through the viewfinder 2 is gathered by the shooting lens 3 and is imaged on the CCD 20 . The optical image of the object imaged onto the CCD 20 is photoelectrically converted to an image signal by each pixel and is sampled 30 times per second by the image processing unit 31 . At this time, the image processing unit 31 thins out eight-ninths of the pixels in the image electrical signals of all the pixels in the CCD 20 .

[0094]

In other words, the image processing unit 31 divides the pixels in the CCD 20 , which are arranged in a matrix, into areas comprising 3×3 pixels (9 pixels) as shown in FIG. 8 . The image processing unit then samples, at 30 times per second, the image signal of one pixel that is arranged at a predetermined position in each area. The remaining 8 pixels are thinned out.

[0095]

For example, during the first sampling (first frame), the pixel located on the left upper corner of each area is sampled and other pixels b through i are thinned out. During the second sampling (second frame), the pixel b located on the right of a is sampled and other pixels a and c through i are thinned out. Likewise, during the third, the fourth etc. samplings, the pixel c, the pixel d . . . are sampled respectively and the rest are thinned out. In short, each pixel is sampled once for every nine frames.

[0096]

The image signals (image signals of one-ninth of all the pixels in the CCD 20) that are sampled by the image processing unit 31 are supplied to the A/D conversion circuit 32 where they are digitized and are output to the DSP 33 .

[0097]

The DSP 33 , after outputting the image temporarily to the buffer memory 36 , reads the image data, compresses the image data using the JPEG method, and records the digitized and compressed shooting image data in the shooting image recording area of the memory card 24 .

[0098]

In this case, light may be shone onto the object, if necessary, by operating the strobe 4 . However, when the LCD cover 14 is open, or when the LCD 6 is executing an electronic viewfinder operation, the CPU 39 controls the strobe 4 so as not to emit light.

[0099]

Next, an operation is described in which two dimensional information (pen input information) is input from the touch tablet 6 A.

[0100]

When the touch tablet 6 A is pressed by the tip of the pen 41 , the X-Y coordinates of the contact point are supplied to the CPU 39 . The X-Y coordinates are stored in the buffer memory 36 . The CPU 39 writes data of the address to the frame memory 35 that corresponds to each contact point having the X-Y coordinates. A line drawing corresponding to movement of the contact point of the pen 41 may be displayed on the LCD 6 .

[0101]

As described above, the touch tablet 6 A is made of transparent material, so the user is able to view the contact point (the point on touch tablet 6 A being pressed by the tip of the pen 41) displayed on the LCD 6 . Hence, the impression is given that an input is being made by the pen directly onto the LCD 6 . When the pen 41 is moved on the touch tablet 6 A, a line tracing the motion of the pen 41 is displayed on the LCD 6 . If the pen 41 is moved intermittently on and off of the touch tablet 6 A, a dotted line tracing the motion of the pen 41 is displayed on the LCD 6 . In this manner, the user is able to input line drawing information corresponding to desired letters, drawings and the like to the touch tablet 6 A (LCD 6).

[0102]

If the line drawing information is input by the pen 41 when the shooting image is already displayed on the LCD 6 , the line drawing information is synthesized (combined) with the shooting image information by the frame memory 35 and both are displayed together on the LCD 6 .

[0103]

By operating a predetermined pallet (not shown), the user is able to choose the color of the line drawing to be displayed on the LCD 6 from black, white, red, blue and others.

[0104]

If the execution key 7 B is pressed after the line drawing information is input to the

touch tablet 6 A by the pen 41 , the line drawing information that is accumulated in the buffer memory 36 is supplied with header information of the input date to the memory card 24 and is recorded in the line drawing information recording area of the memory card 24 .

[0105]

In this case, the line drawing information that is recorded in the memory card 24 is compressed information. The line drawing information that is input in the touch tablet 6 A contains information with a high spatial frequency component. Therefore, if the aforementioned JPEG method is used for the compression of the line drawing information, the compression efficiency becomes poor and the information amount is not reduced, resulting in a longer time for compression and decompression. Furthermore, compression by the JPEG method is lossey compression. Hence, it is not suitable for the compression of line drawing information having a small amount of information. (This is because gather and smearing due to missing information become noticeable when information is decompressed and displayed on the LCD 6 .)

[0106]

Hence, in a preferred embodiment, line drawing information is compressed using the run length method, which is used in facsimile machines and the like. The run length method is a method in which a line drawing screen is scanned in a horizontal direction and line drawing information is compressed by encoding each continuous length of information of each color such as black, white, red and blue as well as each continuous length of non-information (where there is no pen input).

[0107]

Using the run length method, line drawing information is compressed to a minimum amount and control of missing information becomes possible even when the compressed line drawing information is decompressed. Furthermore, it is possible to not compress line drawing information if the amount of information is relatively small.

[0108]

As mentioned above, if the line drawing information is input by the pen when the shooting image is already displayed on the LCD 6 , the pen input is synthesized with the shooting image information by the frame memory 35 and the synthesized image of the shooting image and line drawing is displayed on the LCD 6 . On the other hand, the shooting image data is recorded in the shooting image recording area and the line drawing information is recorded in the line drawing information recording area of the memory card 24 . Therefore, the two types of information are recorded separately. This allows the user to delete one of the two types of images (line drawing, for example) from the synthesized images of shooting image and line drawing, thereby enabling further compression of each type of image information by a separate compression method.

[0109]

When data are recorded in the sound recording area, the shooting image recording area and/or the line drawing information recording area of the memory card 24 , a predetermined display appears on the LCD 6 , as shown in FIG. 9 .

[0110]

In the display screen of the LCD 6 shown in FIG. 9 , the date of the recording information (recording date--Aug. 25, 1995 in FIG. 9) is displayed on the bottom section of the screen, and the recording time of the information recorded on the recording date are displayed on the left-most side of the screen.

[0111]

To the right of the recording time, a thumbnail image is displayed. The thumbnail image is formed by thinning out (reducing) the bit map data for each image data from the shooting image data recorded in the memory card 24 . Information displayed with a thumbnail image is information containing the shooting image information. In other words, information that is recorded (input) at "10:16", and "10:21" contains the shooting image information, but information that is recorded at "10:05", "10:28" "10:54" and "13:10" does not contain shooting image information.

[0112]

A memo symbol "" indicates that memo information is recorded as line drawing information.

[0113]

A sound information bar is displayed to the right of the thumbnail image display area. The bar has a length corresponding to the length of sound recording time.

[0114]

The user selects and designates the information to be reproduced by pressing, with the tip of the pen 41 , any part of the display line of the desired information on the LCD 6 shown in FIG. 9 , and the selected information is reproduced by pressing the execution key 7 B shown in FIG. 2 with the tip of the pen 41 .

[0115]

For example, if the line for which "10:05" is shown in FIG. 9 is pressed by the pen 41 , the CPU 39 reads the sound data corresponding to the selected recording time (10:05) from the memory card 24 , decompresses the sound data, and then supplies the sound data to the A/D and D/A conversion circuit 42 . The A/D and D/A conversion circuit 42 converts the data to analog signals, and then reproduces the sound through the speaker 5 .

[0116]

In reproducing the shooting image data that is recorded in the memory card 24 , the user selects the information by pressing the desired thumbnail image with the tip of the pen 41 , and then reproduces the selected information by pressing the execution key 7

B.

[0117]

In other words, the CPU 39 instructs the DSP 33 to read the shooting image data corresponding to the selected image shooting data from the memory card 24 . The DSP 33 decompresses the shooting image data (compressed shooting data) that is read from the memory card 24 and stores the shooting image data as bit map data in the frame memory 35 and displays it on the LCD 6 .

[0118]

The image that is shot in the S-mode is displayed as a still image on the LCD 6 . This still image is the image reproduced from the image signals of all the pixels in the CCD 20 .

[0119]

The image that is shot in the L-mode is displayed continuously at 8 frames per second on the LCD 6 . In this case, the number of pixels displayed in each frame comprises one-fourth of all of the pixels in the CCD 20 .

[0120]

Human vision is sensitive to the deterioration of resolution of the still image, hence the user may easily detect a thinning out of the pixels in the still image. However, when the shooting speed is increased as in the L-mode where images of 8 frames are reproduced per second, the number of pixels in each frame becomes one fourth of the number of pixels of the CCD 20 , but the information amount per unit time doubles compared to the still image because the human eyes observe images at 8 frames per second.

[0121]

In other words, assuming the number of pixels of one frame of the image that is shot in the S-mode to be one, the number of pixels in one frame of the image that is shot in the L-mode becomes one-fourth. When the image (still image) that is shot in the S-mode is displayed on the LCD 6 , the amount of information viewed by the human eye per second is $1=(\text{number of pixels } 1) \times (\text{number of frames } 1)$. On the other hand, when the image that is shot in the L-mode is displayed on the LCD 6 , the amount of information viewed by the human eye per second is $2=(\text{number of pixels } \{ \text{fraction } (1/4+L) \}) \times (\text{number of frames } 8)$. In other words, twice as much information is viewed by the human eye. Hence, even when the number of pixels in one frame is reduced to one-fourth, the user does not notice a deterioration of the image quality during reproduction.

[0122]

In the present embodiment, different sampling is executed for each frame and the sampled pixels are displayed on the LCD 6 . Therefore, an after image effect occurs for the human eye and the user may be able to view the image that is shot in the L-mode and displayed on the LCD 6 without noticing the deterioration of the image, even when three-fourths of the pixels are thinned out per one frame.

[0123]

The image that is shot in the H-mode is displayed on the LCD 6 at 30 frames per second. In this mode, the number of pixels displayed in each frame is one-ninth of the total number of the pixels of the CCD 20. However, the user is able to view the image that is shot in the H-mode and displayed on the LCD 6 without noticing the deterioration of image quality for the same reason as in the case of the L-mode.

[0124]

In the present embodiment, when the object is shot in the L-mode or the H-mode, because the image processing unit 31 thins out the pixels in the CCD 20 so that the user does not notice the deterioration of the image quality during reproduction, the load on the DSP 33 and the decompression process unit 34 is reduced, enabling the low velocity and low power operation of these units. Furthermore, low cost and low energy consumption by the apparatus may be achieved.

[0125]

In the example embodiment, built-in battery pack 21 can be charged by the DC adapter of the external power, so its detail will be explained below.

[0126]

Fig. 10 is a diagram explaining the operation of DC adapter detection switch 18a. As shown in this diagram, when DC adapter plug 19 is not inserted to DC adapter jack (Fig. 10(A), DC adapter detection switch 18a is switched to the ON-state (state of the contact being closed). When DC adapter plug 19 is inserted to DC adapter jack (Fig. 10(B), DC adapter detection switch 18a is switched to the OFF-state (state of the contact being opened). Thus, based upon the ON- or OFF-state of DC adapter detection switch 18a, CPU 39 can detect whether or not DC adapter plug 19 is connected to electronic camera 1.

[0127]

Next, Fig. 11 is a diagram explaining the operation of rechargeable battery detection switch 28. As shown in this diagram, protrusion 27 is formed in battery pack 21. And, rechargeable battery detection switch 28 is provided in electronic camera 1. When battery pack 21 is not attached (Fig. 11(A), rechargeable battery detection switch 28 is switched to the OFF-state, but when battery pack 21 is attached to a predetermined location (Fig. 11(B)), the switch is switched to the ON-state since protrusion 27 presses rechargeable battery detection switch 28. In a case of the ordinary battery of the primary battery (e.g., manganese battery or alkali battery), as protrusion 27 is not formed, when these batteries are attached, rechargeable battery detection switch 28 is switched to the OFF-state.

[0128]

Fig. 12 is a diagram showing an example of a detailed configuration of switch 60. As shown in this diagram, switch 60 is consisted of semi-conductor 60a and semi-conductor switch 60b, and is configured to be controlled by the control signal from

CPU 39.

[0129]

Semi-conductor switch 60a selects any one of plus terminal (terminal 1) of battery pack 21 or plus terminal (terminal 2) of DC adapter jack 18, and the selected one is configured to be connected (input) to power switch 11. Semi-conductor switch 60b is connected to plus terminal of battery pack 21 and plus terminal of DC adapter jack 18, and is configured to connect or cut the plus terminal of battery pack 21 and the plus terminal of DC adapter jack 18. Plus terminal of battery pack 21 and minus terminal of DC adapter jack 18 are earthed to a predetermined part of the case, so that they are connected to each other.

[0130]

Next, an operation of an example embodiment will be explained with reference to Fig. 13.

[0131] when it is judged that DC adapter detection switch 18a is switched to the OFF-state or rechargeable battery detection switch 28 is switched to the ON-state (NO), the procedure proceeds to step S4.

Fig. 13 is a flow chart explaining one example of a process about the power source. This process is configured to be executed every a certain time by, for example, a timer interrupt, etc.

[0132]

When this process is executed, CPU 39, in step S1, causes semi-conductor switch 60b to be switched to the OFF-state. As a result, plus terminals of battery pack 21 and DC adapter jack 18 are in the non-connected state.

[0133]

In step S2, CPU 39 detects the status of DC adapter detection switch 18a and rechargeable battery detection switch 28, and judges if DC adapter detection switch 18a is switched to the OFF-state (DC adapter is connected) and rechargeable battery detection switch 28 is switched to the ON-state (battery pack 21 is attached). As a result, when it is judged that DC adapter detection switch 18a is switched to the OFF-state or rechargeable battery detection switch 28 is switched to the OFF-state (NO), the procedure proceeds to step S4. And, when it is judged that DC adapter detection switch 18a is switched to the OFF-state and rechargeable battery detection switch 28 is switched to the ON-state (YES), the procedure proceeds to step S3.

[0134]

In step S3, a charge process to be detailed later is executed, and the procedure is terminated (end) after battery pack 21 is charged by electric power supplied by the DC adapter.

[0135]

In step S2, when NO is judged, the procedure proceeds to step 4. In step S4,

CPU 39 detects whether or not DC adapter detection switch 18a is switched to the ON-state (DC adapter is not connected). As a result, when it is judged that DC adapter detection switch 18a is switched to the ON-state (YES: DC adapter is not connected), the procedure proceeds to step S6, and semi-conductor switch 60a is connected to terminal 1-state, and the procedure is terminated (end). As a result, the electric power is supplied to electronic camera 1 from battery pack 21.

[0136]

In step S4, when CPU judges that DC adapter detection switch 18a is switched to the OFF-state (NO: DC adapter is connected), the procedure proceeds to step S5, semi-conductor switch 60a is connected to terminal 2-state, and then is terminated (end). As a result, the electric power is supplied to electronic camera 1 from the DC adapter.

[0137]

Fig. 4 shows a relationship between the status of DC adapter detection switch 18a and rechargeable battery detection switch 28. As shown in the diagram, when DC adapter detection switch 18a is switched to the ON-state and rechargeable battery detection switch 28 is switched to the OFF-state, as the DC adapter is in the non-connected-state and battery pack 21 is in the not-attached state (precisely speaking, the dry cell is in the attached-state or non of the battery is in the attached-state), in this case, it is assumed that semi-conductor switch 60a is connected to the terminal 1-state, and then semi-conductor switch 60a is switched to the OFF-state. As a result, when the dry cell is attached, the electric power is supplied to electronic camera 1 from the dry cell.

[0138]

When DC adapter detection switch 18a is switched to the ON-state and rechargeable battery detection switch 28 is switched to the ON-state, as the DC adapter is in the non-connected-state and battery pack 21 is in the attached-state, in this case, it is assumed that semi-conductor switch 60a is connected to terminal 1-state and is switched to the OFF-state. As a result, the electric power is supplied to electronic camera 1 from battery pack 21.

[0139]

When DC adapter detection switch 18a is switched to the OFF-state and rechargeable battery detection switch 28 is switched to the OFF-state, as the DC adapter is in the connected-state and battery pack 21 is in non attached-state (or the dry cell is in the attached-state), in this case, it is assumed that semi-conductor switch 60a is connected to terminal 2-state, and semi0conductor switch 60a is switched to the OFF-state. As a result, the electric power is supplied to electronic camera 1 from the DC adapter.

[0140]

Further, when DC adapter detection switch 18a is switched to the OFF-state and rechargeable battery detection switch 28 is switched to the ON-state, as the DC adapter is in the connected-state and battery pack 21 is in the attached-state (or the dry cell is in the attached-state), in this case, it is assumed that semi-conductor switch 60a is connected to any one of terminal 1-state or terminal 2-state, and semi0conductor switch 60a is switched to the ON-state. As a result, as respective plus terminals of the DC adapter and battery pack 21 are connected, battery pack 21 is charged by the electric power supplied from the DC adapter. When semi-conductor switch 60b is switched to the ON-state, terminal 1 and terminal 2 become the same potential, if semi-conductor switch is connected to any of terminal 1 or terminal 2, substantially, it is the same.

[0141]

In summary, when the DC adapter is not connected, the electric power is supplied to electronic camera 1 from the dry cell or the rechargeable battery. In a case where the DC adapter is connected, when the dray cell is attached or the battery is not attached, the electric power is supplied to electronic camera 1 from the DC adapter. Further, when the DC adapter is connected, if the rechargeable battery is attached, the charge is executed.

[0142]

The charging process (process in step S3) to be executed when YES is judged in step S2 of Fig.13 will be explained with reference to Fig. 15.

[0143]

When this process is executed, in step S20, CPU 39 causes LCD 6 to display a message on charge start on LCD 6. One example of the message to be displayed in his case is shown in Fig. 6. According to the display example, a message of "start battery charge" is displayed at top line, and below this, it is displayed to the effect that the operation is prohibited during charging, the DC adapter cannot be pulled out.

[0144]

Next, in step S21, CPU 39 causes semi-conductor switch 60b to be switched to the ON-state. As a result, as the respective plus terminals of battery pack 21 and DC adapter jack 18 are connected, battery pack 21 can be charged by the electric power supplied from the DC plug.

[0145]

In step S22, CPU judges whether or not an input is operated. Namely, CPU 39 judges if an operation member such as touch tablet 6A, operation key 7, release switch 10 and/or recording switch 12 is operated. As a result, when it is judged that any one of these operation members is operated (YES), the procedure proceeds to step S23, and after a message indicating that the input is not accepted is displayed on LCD 6, the procedure gets back to step S22, and the same procedure as sated before is repeated.

Fig. 17 shows one example of the message to be displayed in such the case. In this example, "WARNING!" is displayed at the top line, and below that, it is displayed to the effect that no operation is accepted due to charging.

[0146]

In step S22, when NO is judged, the procedure proceeds to step S24. In step S24, CPU detects whether or not DC adapter plug 19 is pulled out from DC adapter jack 18 referring to the status of DC adapter detection switch 18a. As a result, when it is judged that DC adapter plug 19 is pulled out from DC adapter jack 18 (YES), the procedure proceeds to step S25, and after a message warning that the DC adapter should be inserted is displayed, the procedure gets back to step S22, and the same procedure as stated above is repeated. Fig. 18 shows one example message to be displayed in such the case. In this example, "WARNING!" is displayed at the top line, and below that, a message warning that the DC adapter should not be pulled out during charging is displayed.

[0147]

The reason why the DC adapter is prevented from being pulled out during charging is that the memory effect is prevented from arising to the rechargeable battery in the same way as stated before. Namely, in the example embodiment, in order to keep CPU 39 in operation at all times, a very little electric current is always supplied. Thus, if the DC plug is pulled out, the electric power is supplied from battery pack 21 to CPU 39, and if such the state continues for a long time, the memory effect might arise to battery pack 21. Even when the electric power does not need to be supplied to CPU 39, as self-discharge exists in the rechargeable battery, it is not preferable to halt the charge, and this is one of reasons.

[0148]

In step S24, when NO is judged, the procedure proceeds to step S26. In step S26, CPU 39 judges whether or not the charge of battery pack 21 is completed referring to an output from battery voltage detection device 61. As a result, when it is judged that the charge of battery pack 21 is not completed yet (NO: The voltage of battery pack 21 is not up to a predetermined level.), the procedure gets back to step S22, and the same procedure as stated before is repeated. When it is judged that the charge of battery pack 21 is completed (YES: The voltage of battery pack 21 is up to a predetermined level.), the procedure proceeds to step S27.

[0149]

In step S27, CPU 39 causes semi-conductor switch 60b to be switched to the OFF-state. As a result, the connection between battery pack 21 and DC adapter jack 18 is cut, and the charge is halted.

[0150]

In step S28, CPU 39 causes LCD 6 to display a message about completion of

charge, and the procedure gets back to the previous procedure (return). Fig. 19 shows one example message to be displayed in such the case. According to the example display, it is displayed that the ordinal operation becomes possible since the battery charge was completed.

[0151]

According the procedure above, in the event that battery pack of the rechargeable battery is attached in electronic camera 1,

When the DC adapter is connected, the charge of battery pack 21 is started. And, once the charge is started, the operation of the operation members is prohibited, and the DC plug is also prohibited from being pulled out. Thus, it becomes possible to charge battery pack 21 100% without halting the charge in the way, thereby enabling to prevent the substantial battery capacity of battery pack 21 from being decreased due to the memory effect and the like.

[0152]

For example, in a compact electronic device, in order to improve portability, it is preferable to make the DC adapter itself compact. Assuming that the electric power consumed by the electronic device is larger than that required to charge, as it become sufficient for the DC adapter to manage only the power to be consumed by the electronic device (it is not necessary to manage both of the power required to charge the rechargeable battery and the power to be consumed by the electronic device.), it becomes possible to make the size of the DC adapter more compact by that.

[0153]

The present invention is not limited to the electronic camera of the preferred embodiments, but can apply to other electronic devices.

[0154]

In the above-mentioned embodiments, LCD 6 is caused to show a predetermined message when the operation member is operated during charging, but the input may be just disregarded.

[0155]

Further, in the above-mentioned preferred embodiments, LCD 6 is caused to show a predetermined message when the plug is pulled out, but, for example, LCD 6 may be caused to show a message when the power is not supplied from the DC adapter. Such the configuration permits LCD 6 to warn when the DC adapter is pulled out from the outlet for the commercial power.

[0156]

Furthermore, a mechanical structure may cause DC adapter plug 19 not to be pulled out from DC adapter jack during charging.

[0157]

[Effect of the Invention]

Accordingly, according to claim 1, an electronic device detects via a first detection device that an external power is connected, detects via a second detection device that a rechargeable battery is attached, and when the first detection device detects that the rechargeable battery is attached and the second detection device detects that the external power is connected, a charge start device starts charging of the rechargeable battery by the external power, and when charging is started by the charge start device, it becomes possible to prevent a memory effect from arising in the rechargeable battery because an input from an input member is prohibited from starts, and it becomes possible to make the external power more compact.

FIG. 1 is a front perspective view of an embodiment of an electronic camera according to the present invention.

FIG. 2 is a rear perspective view of the electronic camera shown in FIG. 1.

FIG. 3 is a rear perspective view of the electronic camera of FIG. 1 with a cover being closed over the liquid crystal display.

FIG. 4 is a perspective cut-away view showing the inside of the electronic camera shown in FIG. 1 and FIG. 2.

FIGS. 5A, 5B and 5C are side views of the camera shown in FIG. 2, illustrating a relationship between the position of a LCD cover, a power source switch and a LCD switch.

FIG. 6 is a block diagram showing an internal electrical structure of the electronic camera shown in FIG. 1 and FIG. 2.

FIG. 7 is a schematic drawing illustrating a thinning process of the pixels during L mode.

FIG. 8 is a schematic drawing illustrating a thinning process of the pixels during H mode.

FIG. 9 is an elevational view showing an example of a display screen of the electronic camera shown in FIG. 1 and FIG. 2.

Fig. 10 is a diagram explaining the operation of DC adapter detection switch 18a shown in Fig. 6.

Fig. 11 is a diagram explaining the operation of rechargeable battery switch 28 shown in Fig. 6.

Fig. 12 is a diagram explaining the operation of switch 60 shown in Fig. 6.

Fig. 13 is a flow chart explaining one example of process to the power executed in the example embodiment.

Fig. 14 is a diagram showing the relationship of the respective state of DC adapter detection switch 18a and rechargeable battery detection switch 28 and the power supply status.

Fig. 15 is a flow chart explaining the detail of the charge process shown in Fig. 3.

Fig. 16 is an example of the screen to be shown in the process of step S20 shown in Fig. 15.

Fig. 17 is an example of the screen to be shown in the process of step S23 shown in Fig. 15.

Fig. 18 is an example of the screen to be shown in the process of step S25 shown in Fig. 15.

Fig. 19 is an example of the screen to be shown in the process of step S28 shown in Fig. 15.

[Explanation of reference symbols]

- 1 ELECTRONIC CAMERA
- 2 FINDER
- 3 SHOOTING LENS
- 4 LIGHT EMITTING DEVICE
- 5 SPEAKER
- 6 LCD (DISPLAY DEVICE)
- 6A TOUCH TABLET
- 7 OPERATION KEY
- 7A MENU KEY
- 7B ENTER KEY
- 7C CLEAR KEY
- 7D CANCEL KEY
- 7E SCROLL KEY
- 8 MICROPHONE
- 9 EARPHONE JACK
- 10 RELEASE SWITCH
- 11 POWER SWITCH
- 12 RECORDING SWITCH
- 13 CONTINUOUS MODE CHANGE SWITCH
- 15 RED-EYE REDUCTION LAMP
- 16 METERING DEVICE
- 17 COLORIMETRY DEVICE
- 18 DC ADAPTER
- 18A DC ADAPTER DETECTION SWITCH
- 20 CCD
- 21 BATTERY PACK
- 22 CONDENSER
- 23 CIRCUIT BOARD
- 24 MEMORY CARD
- 25 LCD SWITCH

- 26 FINDER DISPLAY ELEMENT
- 28 RECHARGEABLE BATTERY DETECTION DEVICE (FIRST DETECTION DEVICE)
- 30 LENS DRIVE CIRCUIT
- 31 IMAGE PROCESS SECTION
- 32 ANALOGUE/DIGITAL CONVERSION CIRCUIT
- 33 DIGITAL SIGNAL PROCESSOR (DSP)
- 34 CCD DRIVER CIRCUIT
- 35 FRAME MEMORY
- 36 BUFFER MEMORY
- 37 STROBE DRIVE CIRCUIT
- 38 RED-EYE REDUCTION LAMP DRIVE CIRCUIT
- 39 CPU (CHARGE START DEVICE, PROHIBIT DEVICE, SECOND PROHIBIT DEVICE)
- 40 FINDER DISPLAY CIRCUIT
- 42 A/D AND D/A CONVERSION CIRCUITS
- 45 TIMER
- 46 INTERFACE
- 51 METERING CIRCUIT
- 52 COLORIMETRY CIRCUIT
- 53 APERTURE STOP DRIVE CIRCUIT
- 54 DIAPHRAGM
- 60 SWITCH (CHARGE START DEVICE)
- 61 BATTERY VOLTAGE DETECTION CIRCUIT (THIRD DETECTION DEVICE)

Figure 1:

SURFACE X1

SURFACE Y1

SURFACE Z

- 1 ELECTRONIC CAMERA
- 2 FINDER
- 3 SHOOTING LENSE
- 4 LIGHT EMITTING UNIT
- 8 MICROPHONE
- 9 EARPHONE JACK
- 10 RELEASE SWITCH
- 13 CONTINUOUS SHOOTING MODE SWITCH
- 15 RED-EYE REDUCTION LAMP

- 16 PHOTOMETRIC DEVICE
- 17 COLORIMETRIC DEVICE

Figure 2:

SURFACE X2

SURFACE Y2

SURFACE Z

- 1 ELECTRONIC CAMERA
- 2 FINDER
- 5 SPEAKER
- 6 LCD
- 6A TOUCH TABLET
- 7A MENU KEY
- 7B EXECUTION KEY
- 7C CLEAR KEY
- 7D CANCEL KEY
- 7E SCROLL KEY
- 11 POWER SOURCE SWITCH
- 12 SOUND RECORDING SWITCH
- 14 LCD COVER
- 14A ARM UNIT

Figure 3:

SURFACE X2

SURFACE Y2

SURFACE Z

- 1 ELECTRONIC CAMERA
- 14 LCD COVER

Figure 4:

- 1 ELECTRONIC CAMERA
- 2 FINDER
- 3 SHOOTING LENSE
- 4 LIGHT EMITTING UNIT
- 5 SPEAKER
- 6 LCD
- 10 RELEASE SWITCH
- 11 POWER SOURCE SWITCH

- 12 SOUND RECORDING SWITCH
- 21 BATTERY
- 22 CONDENSER
- 23 CIRCUIT BOARD
- 24 MEMORY CARD
- 25 LCD SWITCH
- 26 DISPLAY DEVICE IN THE FINDER

Figure 5A:

SURFACE Y2

- 11 POWER SOURCE SWITCH
- 14 LCD COVER
- 25 LCD SWITCH

Figure 5B:

SURFACE Y2

- 11 POWER SOURCE SWITCH
- 14 LCD COVER
- 25 LCD SWITCH

Figure 5C:

SURFACE Y2

- 11 POWER SOURCE SWITCH
- 14 LCD COVER
- 25 LCD SWITCH

Figure 6:

CPU CONTROL BUS

DATA BUS

- 4 LIGHT EMITTING UNIT
- 5 SPEAKER
- 6 LCD
- 6A TOUCH TABLET
- 7 CONTROL KEY
- 8 MICROPHONE
- 15 RED-EYE REDUCTION LAMP
- 16 PHOTOMETRIC DEVICE
- 17 COLORIMETRIC DEVICE
- 20 CCD

- 24 MEMORY CARD
- 25 LCD SWITCH
- 26 DISPLAY DEVICE IN FINDER
- 30 LENS DRIVING CIRCUIT
- 31 IMAGE PROCESSING UNIT
- 32 A/D
- 33 DSP
- 34 CCD DRIVING CIRCUIT
- 35 STOP DRIVING CIRCUIT
- 36 BUFFER MEMORY
- 37 STROBE DRIVING CIRCUIT
- 38 RED-EYE REDUCTION LAMP DRIVING CIRCUIT
- 39 CPU
- 40 DISPLAY CIRCUIT
- 41 PEN
- 42 A/D AND D/A CONVERSION CIRCUIT
- 45 TIMER
- 48 INTERFACE
- 51 PHOTOMETRIC CIRCUIT
- 52 COLORIMETRIC CIRCUIT
- 53 STOP DRIVING CIRCUIT

Figure 7:
CCD 20
2X2 PIXEL AREA

Figure 8:
CCD 20
3X3 PIXEL AREA

Figure 9:
RECORDING TIME
RECORDING DATA
MEMO SYMBOL
THUMBNAIL IMAGE
SOUND INFORMATION BAR
6 LCD

Figure 12:

SWITCH 60
TO CPU
11 POWER SWITCH
FOR PLUS TERMINAL OF BATTERY PACK
FOR PLUS TERMINAL OF DE ADAPTER JACK

Figure 13:

START
S1 SWITCH 60B OFF
S2 IS SWITCH 18A OFF AND IS SWITCH 28 ON?
S3 CHARGE PROCESS
S4 SWITCH 18A ON?
S5 SWITCH 60A IS CONNECTED TO 2
S6 SWITCH 60A IS CONNECTED TO 1
END

Figure 14:

SWITCH 18A	SWITCH 28	STATUS OF POWER SUPPLY	SWITCH 60A	60B
ON	OFF	SUPPLY FROM DRY CELL 1		OFF
ON	ON	SUPPLY FROM SECONDARY 1		OFF
OFF	OFF	SUPPLY FROM DC ADAPTER 2		OFF
OFF	ON	CHARGE RECHARGEABLE BATTERY	1 OR 2	ON

Figure 15:

CHARGE PROCESS START
S20 DISPLAY CHARGE START MESSAGE
S21 SWITCH 60B-ON
S22 IS OPERATION INPUT?
S23 WARNING THAT NONE OF INPUTS ACCEPTED
S24 IS DC PLUG PULLED OUT?
S25 REQUEST TO INSERT DC PLUG
S26 IS CHARGE COMPLETED?
S27 SWITCH 60B OFF- STATE
S28 DISPLAY CHARGE COMPLETION MESSAGE
RETURN

Figure 16:

START CHARGING
NO OPERATION PERMITTED. YOU ARE REQUESTED NOT TO PULL OUT DC PLUG.

Figure 17:

WARNING1

NOW BATTERY IS BEING CHARGED. NON OF OPERATIONS ACCEPTED.

Figure 18:

WARNING!

BATTERY IS BEING CHARGED. DON'T PULL OUT DC PLUG.

Figure 19:

CHARGING IS COMPLETED. YOU CAN OPERATE NORMALY.